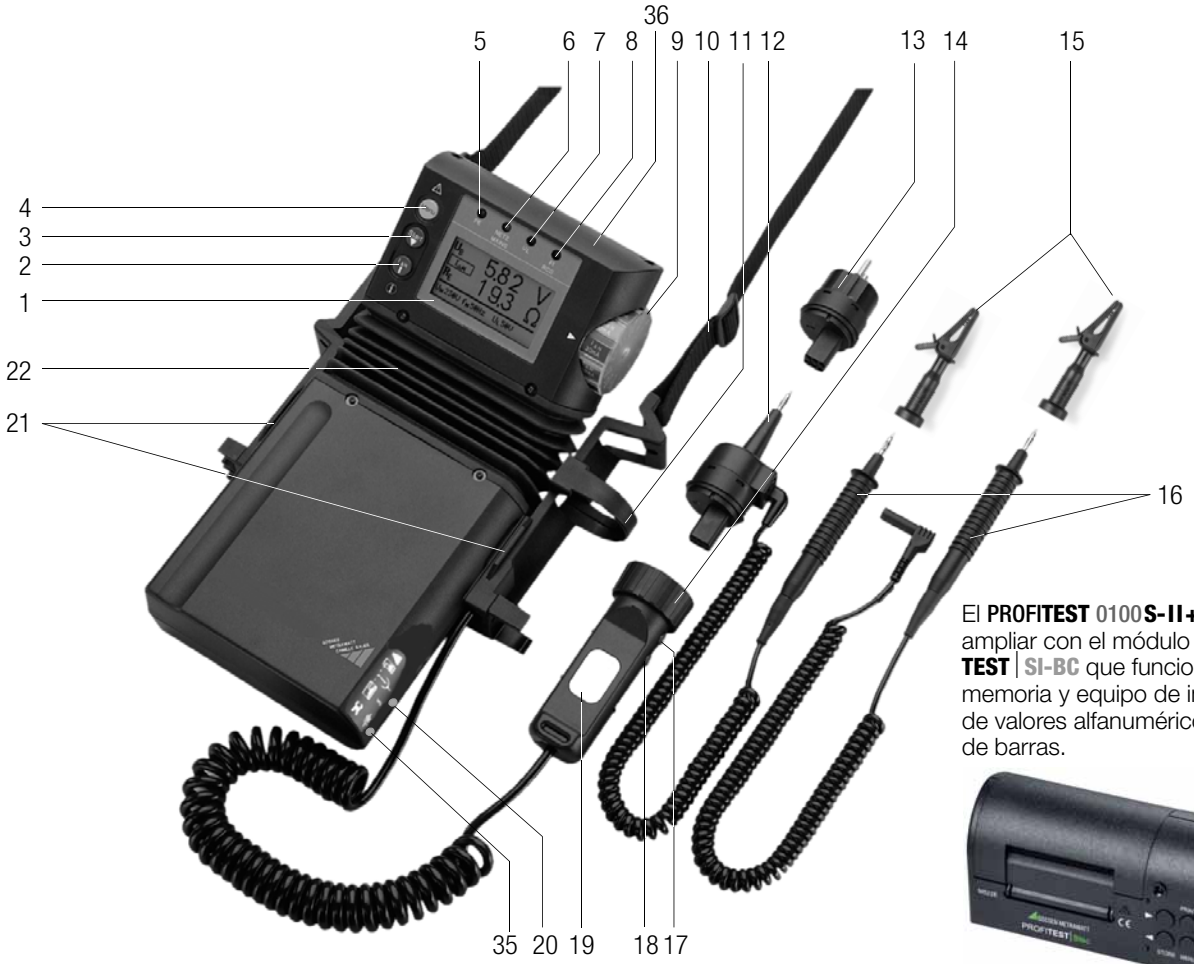
GOSSEN METRAWATT

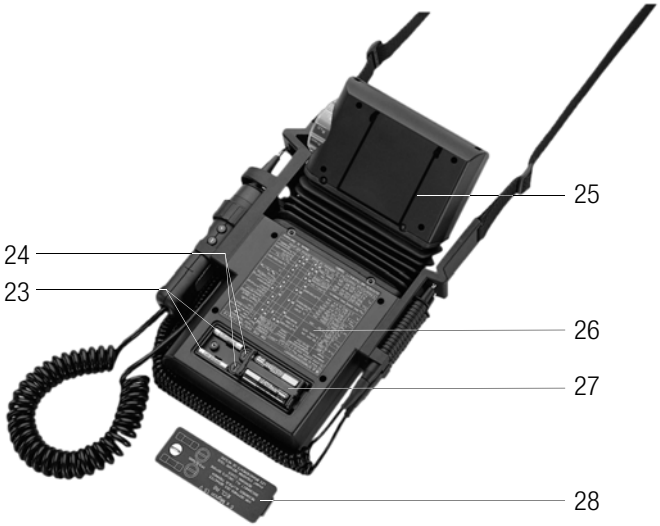
PROFI**TEST** 0100**S-II+**

Comprobador DIN VDE 0100

3-348-889-07
14/2.10



El **PROFITEST 0100S-II+** se puede ampliar con el módulo SI **PROFITEST | SI-BC** que funciona como memoria y equipo de introducción de valores alfanuméricos y códigos de barras.



1 Display LCD
2 Tecla $I_{\Delta N}$ / i
3 Tecla Start
4 Tecla Menú
5 Lámpara PE
6 Lámpara NETZ/MAINS
7 Lámpara U_L/R_L
8 Lámpara FI/RCD
9 Selector de funciones
10 Correa
11 Soporte para enchufe prueba
12 Adaptador medida bipolar
13 Suplemento clavija (espicífico de cada país)
14 Enchufe de prueba (con anillo de sujeción)
15 Pinza cocodrilo (enchufable)
16 Puntas de prueba
17 Tecla ▼
18 Tecla I
19 Superficies de contacto
20 Hembrilla para sonda
21 Corchetes de sujeción
22 Articulación
23 Fusibles de repuesto
24 Fusibles
25 Estribo soporte
26 Placa características
27 Soporte pilas
28 Tapa de la cámara de pilas
29 Designación abrev. val. med. 1
30 Designación abreviada de subfunción seleccionada
31 Indicación valor medida 1 de tres posiciones + indicación unidad
32 Indicación de valor de medida 2 de tres posiciones + indicación unidad
33 Subfunción seleccionada, avisos y notas
34 Designación abreviada del valor de medida 2
35 Hembrilla de carga/conexión de pinza amperimétrica
36 Interface de infrarrojos

Indice Página

1 Aplicación 6

2 Características y medidas de seguridad 7

3 Puesta en funcionamiento 8
3.1 Colocar o cambiar las pilas 8
3.2 Seleccionar el idioma, preajustar la función básica o la subfunción 8
3.3 Comprobación de las pilas y acumuladores 9
3.4 Cargar acumuladores 10
3.5 Cargar software actualizada, gestionar datos de protocolos 10

4 Instrucciones abreviadas para uso rápido 14

5 Observaciones generales 16
5.1 Conectar el instrumento 16
5.2 Ajuste, vigilancia y desconexión automáticos 16
5.3 Indicación y memorización de los valores de medida 17
5.4 Comprobar si las tomas de corriente "schuko" están bien conectadas 17
5.5 Función de ayuda 18

6 Medida de tensión alterna y frecuencia 18
6.1 Tensión entre L y N (U_{L-N}) 18
6.2 Tensión entre L y PE, N y PE así como L y N 19
6.3 Tensión entre sonda y PE (U_{S-PE}) 20
6.4 Medida de la corriente con una tenaza de medida 20
6.5 Adaptador de medida de temperatura y humedad Z541A 22

7 Comprobación de las protecciones diferenciales 23
7.1 Medida de tensión de contacto (referida a la corriente de defecto nominal) con $^1/_3$ de corriente de defecto nominal, y prueba de disparo con corriente de defecto nominal 23
7.2 Pruebas especiales de instalaciones o protecciones diferenciales 26
7.2.1 Prueba de instalaciones o protecciones diferenciales con corriente de defecto creciente 26
7.2.2 Prueba de protecciones diferenciales con 5 • $I\Delta_N$ (10 mA y 30 mA) 27
7.2.3 Comprobación de protecciones diferenciales adecuadas para corrientes de defecto pulsatorias 28
7.3 Prueba de protecciones diferenciales especiales 29
7.3.1 Instalaciones protegidas por diferencial selectivo 29
7.3.2 PRCDs con elementos no lineales 30
7.3.3 SRCD, PRCD (SCHUKOMAT, SIDOS o similares) 32
7.3.4 Protecciones diferenciales del tipo G 33
7.4 Comprobación con corriente de defecto parametrizable 34
7.5 Comprobación de protecciones diferenciales (FI) en redes IT 34
7.6 Verificación de circuitos de protección diferencial en redes TN-S 36

8 Comprobación de las condiciones de desconexión de las protecciones de sobreintensidad, medida de la impedancia del bucle y determinación de la corriente de cortocircuito (funciones Z_{bucle} y I_K) 37
8.1 Medida con semiondas positivas o negativas 38
8.2 Valoración de los valores medidos 39
8.3 Medida de la impedancia del bucle – incluyendo la protección diferencial sin provocar el disparo de la misma 39
8.4 Comprobación del arranque de contadores con adaptador 40

9 Medida de la impedancia de red (función Z_I) 41
9.1 Comprobación del arranque del contador con adaptador de puesta a tierra 42

10 Medida de la resistencia de tierra (función R_E) 43
10.1 Medida con sonda 44
10.1.1 Selección automática del margen de medida 44
10.1.2 Selección manual del margen de medida 44
10.2 Medida sin sonda 45
10.3 Valoración de los valores medidos 45
10.4 Medida de la tensión a tierra (función U_E) 46

Indice Página

11 Medida de la impedancia de suelos y paredes aislantes (resistencia de suelos aislantes Z_{ST}) 47

12 Medida de la resistencia de aislamiento (función R_{ISO}) 48
12.1 Medida de la resistencia de derivación a tierra (función $R_{E(ISO)}$) 50
12.2 Medida de aislamiento con tensión de prueba ajustable 50
12.3 Medida de aislamiento aumentando la tensión de prueba 51
12.4 Valoración de los valores de medida 51
12.5 Ajuste del valor límite 51

13 Medida de resistencias de continuidad hasta 100 Ω (conductores de protección y de equipotencialidad) 52
13.1 Medida de resistencias de continuidad (función R_{LO}) 52
13.2 Consideración de cables de prolongación hasta 10 Ω (función ΔR_{LO}) 54
13.3 Determinación de longitudes de cable de conductores de cobre estándar 54
13.4 Ajuste del valor límite 55

14 Comprobación del orden de sucesión de fases 55

15 Elementos de mando e indicación 57

16 Datos técnicos 62
16.1 Funciones de lámpara 66

17 Mantenimiento 67
17.1 Autocomprobación 67
17.2 Servicio de pilas, acumuladores y proceso de carga 69
17.2.1 Primera carga de las pilas NiMH o NiCd en el comprobador 69
17.3 Fusibles 70
17.4 Caja 70

18 Apéndice 71
18.1 Tabla 1 71
18.2 Tabla 2 71
18.3 Tabla 3 72

Indice Página

18.4 Tabla 4 72
18.5 Tabla 5 72
18.6 Tabla 6 73
18.7 Lista de las designaciones abreviadas y su significado 74

19 Servicio de reparación y repuestos laboratorio de calibración DKD y servicio de alquiler de aparatos 75

20 Servicio de recalibración 75

21 Servicio postventa 75

Programa de PC WinProfi para la comunicación con el PROFITEST 0100S-II+

El CD-ROM PS3 contiene el programa de PC WinProfi con el siguiente contenido y funciones:

- software de comprobadores actualizada para cargar versiones actualizadas de software durante la comunicación entre el comprobador y el PC
- intercambio de datos de medida entre el módulo SI (accesorio **PROFITEST | SI-BC**, no forma parte del suministro) y el PC
- crear, imprimir y archivar protocolos de datos por medio del PC conectado

La comunicación entre el comprobador y el PC únicamente es posible utilizando el siguiente convertidor de interfaz:

– Convertidor IrDa-USB (Z501J): IrDa (comprobador) – USB (PC)

La comunicación entre el módulo SI y el PC únicamente es posible utilizando el siguiente cable de interfaz:

– Z3241: RS232 (módulo SI) – RS232 (PC)

1 Aplicación

El instrumento de medida y prueba **PROFITEST 0100S-II+** permite una comprobación rápida y racional de las medidas de protección según DIN VDE 0100 parte 600:2008, ÖVE-EN 1 (Austria), SEV 3755 (Suiza) y otras normas nacionales.
El comprobador, equipado con un microprocesador, cumple con las disposiciones CEI 61557/EN 61557/VDE 0413:

Parte 1:Requisitos generales

Parte 2:Medidores de resistencia de aislamiento

Parte 3:Medidores de resistencia del bucle

Parte 4:Medidores para medir la resistencia de conductores a tierra, de protección y equipotenciales

Parte 5:Medidores de resistencia a tierra

Parte 6:Aparatos para comprobar la función de protecciones diferenciales (RCD) y la eficacia de las medidas de protección en redes TT y TN

Parte 7:Indicadores del orden de sucesión de fases.

Parte10:Equipo de midicón combinado para pruebas, medición o supervisión de medidas protectoras:

- La construcción
- La puesta en servicio
- Las revisiones periódicas
- La búsqueda de averías en las instalaciones eléctricas.

Con este instrumento se pueden medir todos los valores necesarios para un acta de inspección (p.ej. de la entidad electrotécnica alemana ZVEH).

El campo de aplicación del **PROFITEST 0100S-II+** puede ampliarse gracias a un módulo SI acoplable (opción) con memoria e interface integrados.

Aparte del acta de medida y prueba, que se puede imprimir través de un PC, es posible archivar todos los datos medidos. Esto es especialmente importante debido a la responsabilidad para productos.

El margen de aplicación del **PROFITEST 0100S-II+** cubre todas las redes de corriente alterna y trifásica con tensiones nominales hasta 230 V / 400 V (300 V / 500 V) y frecuencias nominales de $16^2/_3$ / 50 / 60 / 200 / 400 Hz.

El **PROFITEST 0100S-II+** permite medir y comprobar:

- Tensión / frecuencia / orden de sucesión de fases
- Impedancia del bucle / impedancia de red
- Protecciones diferenciales
- Resistencia de tierra / tensión a tierra
- Resistencia de suelos y paredes aislantes / resistencia de aislamiento
- Resistencia de fugas a tierra
- Bajas resistencias óhmicas (equipotencialidad)
- Corrientes derivadas con tenazas de medida
- Arranque de los contadores
- Longitud de conductor

Significado de los símbolos sobre el aparato

Aviso de una zona de peligro
(atención, obsérvese documentación)

Aparato de la clase de protección II

Hembrilla de carga 9 V DC
para unidad de alimentación para carga NA 101

Esto equipo no puede ser eliminado con la basura doméstica. Visite nuestra página web www.gossenmetrawatt.com para obtener más información sobre la certificación WEEE (introduzca WEEE en la función de búsqueda).

Certificado de conformidad CE

Certificado de conformidad KEMA KEUR

Certificado de conformidad IMQ

2 Características y medidas de seguridad

El aparato cumple con todas las normas y directivas a nivel nacional y europeo aplicables y lleva la marca CE. La correspondiente declaración de conformidad puede pedirse de la empresa GMC-I Messtechnik GmbH.

El medidor y comprobador electrónico **PROFITEST 0100S-II+** ha sido construido y comprobado de acuerdo con las normas de seguridad CEI 61010-1/EN 61010-1/VDE 0411-1.

Se garantiza la seguridad del usuario y la del instrumento, siempre y cuando éste sea utilizado de la forma correcta.

Lea atentamente todo el manual y siga las instrucciones en todos sus puntos antes de proceder a utilizar el instrumento. Este manual debe estar disponible a cualquier operario.

Todas las pruebas únicamente pueden ser realizadas bajo la supervisión de personal técnico especialista, que debe instruir a cualquier operario en cuanto a los procedimientos y la evaulación de los resultados de prueba.

Nota

Es responsabilidad del fabricante o importador de aparatos electromédicos poner a disposición al personal de mantenimiento toda la documentación necesaria.

Sujete la clavija y las puntas de prueba cuando las haya conectado p. ej. a una hembrilla. En el caso de esfuerzos de tracción del cable espiraliforme podrían ocasionarse daños debidos a los rebotes de las clavijas o puntas de prueba.

El comprobador no debe utilizarse:

- cuando se haya retirado la tapa de la cámara de pilas
- cuando se aprecien daños externos en el aparato
- cuando se hallen dañadas las conexiones o adaptadores
- cuando no funcione de forma adecuada
- después de haber estado almacenado largo tiempo en malas condiciones (p. ej. humedad, polvo, temperaturas extremas).

Exención de responsabilidad

Debido a las posibles corrientes derivadas existentes que se suman a la corriente de prueba del instrumento se puede alcanzar el umbral de disparo del interruptor FI durante las **pruebas en redes con protección diferencial** con la subsiguiente desconexión imprevista también de los PCs que funcionan cerca del lugar de la prueba. Para evitar la pérdida de datos en estos PCs, se recomienda guardar adecuadamente todos los datos y programas y, dado el caso, desconectar los PCs antes de proceder a la prueba respectiva.

El fabricante del instrumento no asumirá la responsabilidad en cuanto a los daños directos o secundarios en otros equipos, ordenadores, periféricos o bases de datos que se producen durante las pruebas.

Backup de datos

Los datos de medida, así como la información relativa a los circuitos de corriente pueden ser guardados en la memoria RAM de un módulo SI enchufable en el comprobador (accesorio **PROFITEST | SI-BC**, no forma parte del suministro), siempre y cuando la batería del PSI suministre la tensión necesaria.

Transmite los datos guardados con regularidad a un PC para prevenir eventuales pérdidas de datos. No se asumirá responsabilidad ninguna por las pérdidas de datos. Para el procesamiento de los datos, se recomienda utilizar los siguientes programas de PC:

- PS3 (documentación, administración, elaboración de protocolos y control de plazos)
- PC.doc-WORD™/EXCEL™ (elaboración de protocolos y listados)
- PC.doc-ACCESS™ (administración de datos de pruebas)

3 Puesta en funcionamiento

3.1 Colocar o cambiar las pilas

¡Atención!
Antes de abrir la cámara de las pilas desconecte completamente el aparato del circuito de medida (red).

Para el funcionamiento del **PROFITEST 0100S-II+** son necesarias seis pilas estándar R6 de 1,5 V, según CEI LR 6.

Solo deberán emplearse pilas alcalinas que cumplan la norma CEI LR 6. Debido a la baja capacidad que ofrecen, se desaconseja la utilización de pilas de cinc-carbón.

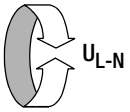
Nota
También pueden emplearse acumuladores NiCd o NiMH recargables. En cuanto al proceso y aparato de carga, véase también en el apartado 17.2, pág. 69.

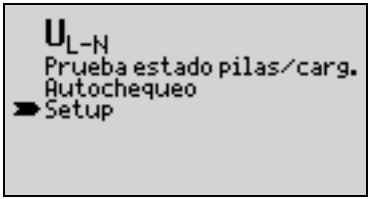
Cambie siempre un juego completo de pilas.
Deposite las pilas vacías sin que perjudiquen el medio ambiente.

- ⇨ En la parte posterior, suelte el tornillo de ranura de la Tapa de la cámara de pilas (28) y retire la misma.
- ⇨ Con ayuda de la cinta extraiga el Soporte pilas (27) y coloque seis pilas R6 de 1,5 V con la polaridad correcta, tal y como aparece indicado en los símbolos .
- ⇨ Introduzca el Soporte pilas (27), equipado, en la cámara de pilas (la cinta debe quedar debajo del soporte de pilas). Sólo es posible introducirlo en la posición correcta.
- ⇨ Vuelva a colocar y atornillar la tapa.

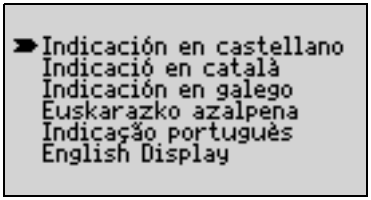
¡Atención!
No debe ponerse en marcha el aparato sin antes haber colocado y atornillado la tapa de la cámara de pilas.

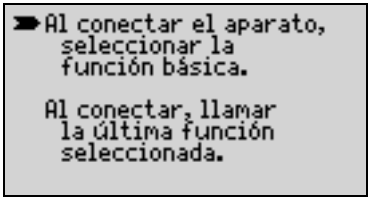
3.2 Seleccionar el idioma, preajustar la función básica o la subfunción





Pulsando la Tecla Menú (4) se puede seleccionar uno de los idiomas que se ofrecen.





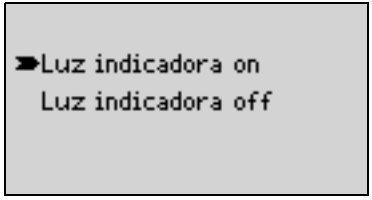
Pulsando la Tecla Menú (4) se puede seleccionar si, al poner en marcha el aparato, se accede a la función básica o a la última función seleccionada, la cual estaría inmediatamente a disposición para efectuar mediciones.

Nota

La función básica es seleccionada automáticamente si se ha accionado el Selector de funciones (9). Si el aparato se encuentra realizando la "Autocomprobación", hay que aguardar a que ésta finalice.

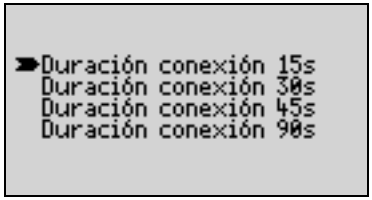
Iluminación de la indicación

Para prolongar la duración de las pilas puede usted desconectar la iluminación de la indicación pulsando la Tecla Menú (4).



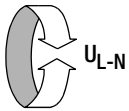
Duración de conexión

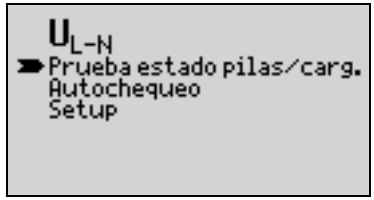
Pulsando la Tecla Menú (4) se puede seleccionar el tiempo después del cual el aparato se desconecta automáticamente.

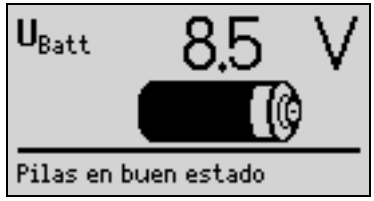


Esta selección tiene import. repercusiones en la duración de las pilas.

3.3 Comprobación de las pilas y acumuladores



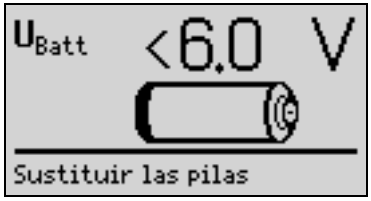




Nota

La comprobación del estado de las pilas se efectúa bajo condiciones de carga. Por esta razón, al pulsar Start ▼ (3 ó 17), se encienden brevemente las lámparas NETZ/MAINS, U_L/R_L y FI/RCD.

Si la tensión de las pilas ha descendido por debajo del valor admitido, aparece el siguiente símbolo:



Cuando las pilas están muy descargadas, el aparato no funciona.
En este caso, tampoco hay indicación.

3.4 Cargar acumuladores

¡Atención!
Para cargar los acumuladores utilice sólo la unidad de alimentación NA 101 con separación eléctrica segura y con los datos nominales secundarios 9 V DC.
Antes de conectar la unidad de carga a la hembrilla asegúrese de que:
- **están colocados los acumuladores, no las baterías**
- el aparato está desconectado completamente del circuito de medida.

Conecte la unidad de alimentación para carga NA 101 a la hembrilla, situada en la parte lateral inferior de la caja, con el conector en forma de gatillo de 3,5 mm. Ajuste el conmutador selector de tensión en la unidad de alimentación NA 101 en 9 V.

Active el proceso de carga de la misma manera que la función Comprobar la batería. El comprobador detecta que está conectada una unidad de carga e inicia el proceso de carga.

Los acumuladores descargados (indicación < 6 V) necesitan aprox. 4 horas para cargarse. No es posible conectar el comprobador si los acumuladores están completamente descargados. Conecte el comprobador a la unidad de carga y déjelo encendido durante aprox. 30 min., y a continuación proceda de la misma manera.

3.5 Cargar software actualizada, gestionar datos de protocolos

Si así lo desea, el operador puede cargar software de comprobadores actualizado con ayuda del programa de PC WinProfi. Para ello, transmita el archivo respectivo vía el interface serial del instrumento, sobreescribiendo la versión de software existente, respectivamente.

Nota
El software integra todas las funciones necesarias como para establecer la comunicación entre el PC y el **PROFITEST 0100S-II+**. Para la descripción del programa, ver el manual de referencia en línea de WinProfi.

Programa WinProfi

A Instalar e arrancar el programa WinProfi en PC

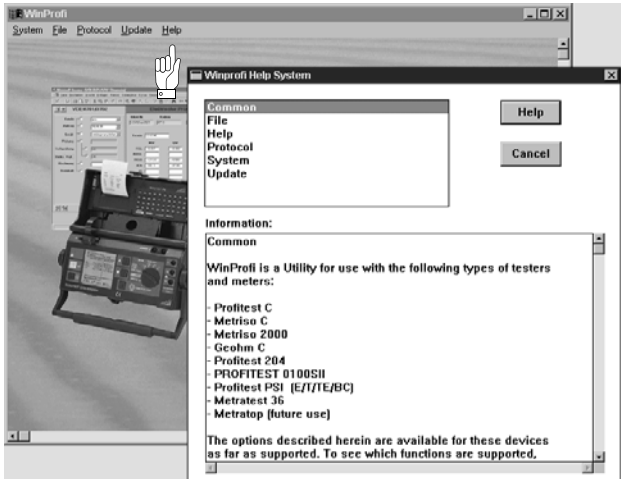
- Primero, instale en su PC el software de PC. Para ello, introduzca el CD-ROM, por ejemplo, en el drive E, y seleccione **E:\GMCDEMO**
- Haga clic en el símbolo del globo.
- Ahora, siga las instrucciones en pantalla.

Durante la instalación del programa se crea automáticamente el grupo de programas respectivo en el menú de INICIO.

- Establezca la comunicación entre el PC y el **PROFITEST 0100S-II+** con ayuda del adaptador de interfaz IrDa-USB Convertidor.
- Arranque el programa WinProfi.
- Arranque el comprobador pulsando la tecla de menú.
- Ajuste un tiempo de arranque de 90 segundos en el **PROFITEST 0100S-II+** para que pueda efectuar los ajustes necesarios en WinProfi antes de que se desconecte automáticamente el comprobador, ver cap. 3.2.

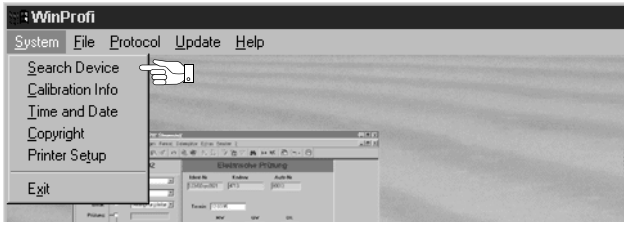
Ver o imprimir el manual de referencia

Aquí se encuentran informaciones sobre el programa de PC que no forman parte de las presentes instrucciones de uso.



B Requerimientos para la actualización de software y la transmisión de datos

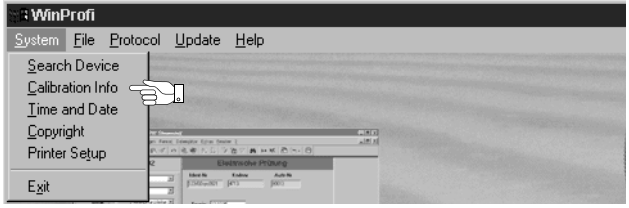
➪ Buscar interface de conexión del comprobador **PROFITEST 0100S-II+**.



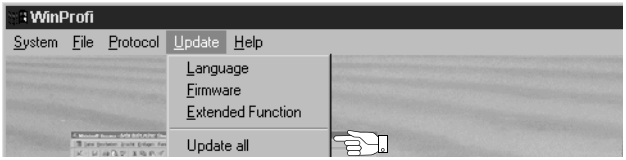
Nota

Para cargar en WinProfi los archivos de protocolos específicos del instrumento conectado, ejecute esta función cada vez **antes de proceder a la actualización del software o la modificación de formularios de protocolos**.
De lo contrario, es posible que WinProfi ofrece los protocolos de prueba u opciones erróneos debido a que el programa está diseñado para distintos tipos de apartos.

➪ Consultar informaciones sobre la versión actual de software



C Transmisión de software actualizada al comprobador



➪ *PC:* Seleccione la función **Update all** del menú **Update**. Siga las instrucciones en pantalla.

Según la capacidad del PC, la transmisión requiere entre uno y dos minutos.

*Se ilumina verde el LED NETZ del **PROFITEST 0100S-II+**, indicando así el estado de listo para recepción. A continuación, se ilumina amarillo para indicar la sincronización correcta entre el comprobador y el PC. Durante las secuencias de programación, se iluminan alternativamente los LED U_L/R_L y FI/RCD (rojo) y el LED NETZ (amarillo). Una vez finalizada la transmisión, el LED NETZ se ilumina verde para unos instantes. Finalmente, se apagan todos los LED.*

En el PC se visualiza el mensaje "Transmission done".

¡Atención!

¡No desconectar el comprobador ni interrumpir la comunicación con el PC durante las transmisión de datos!

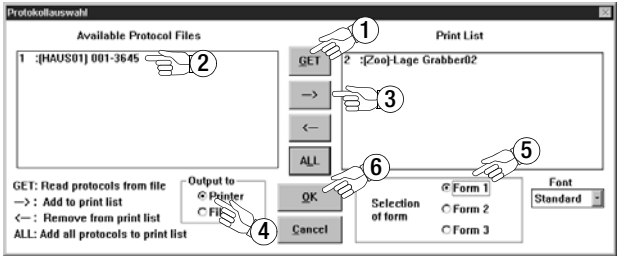
D Gestionar datos de protocolos

Las siguientes funciones únicamente se pueden ejecutar con un módulo SI, pues sólo en éste se guardan los datos de medida y prueba.

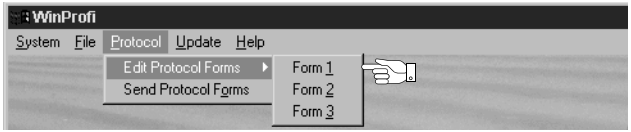
➪ Establezca la comunicación entre el módulo SI y el PC con ayuda del cable Z3241 (no es necesario conectar el módulo SI con el comprobador).

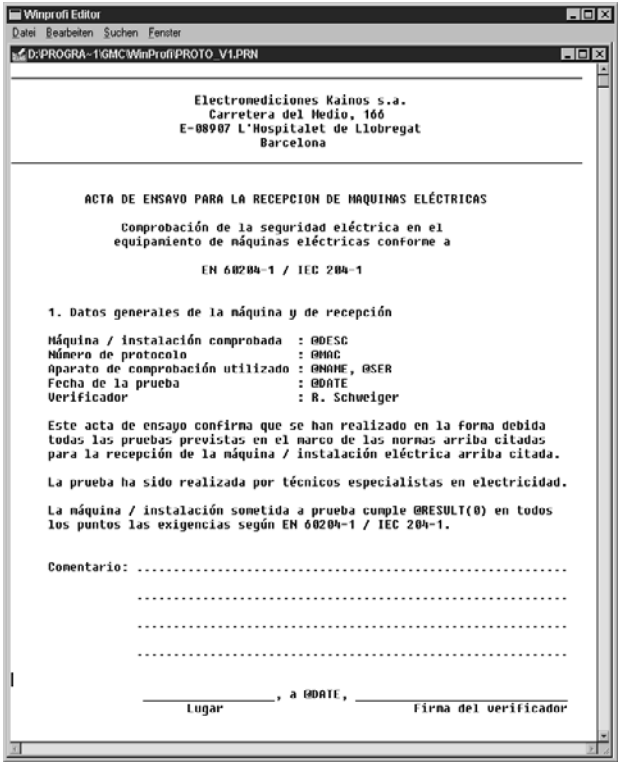
- Enviar o recibir archivos

- Imprimir datos



- Modificar o enviar formularios de protocolos




Winprofi Editor
Datei Bearbeiten Suchen Fenster
D:\PROGRA~1\GMC\WinProfi\PROTO_V1.PRN
Electromediciones Kainos s.a.
Carretera del Medio, 166
E-08907 L'Hospitalet de Llobregat
Barcelona
ACTA DE ENSAYO PARA LA RECEPCION DE MAQUINAS ELÉCTRICAS
Comprobación de la seguridad eléctrica en el
equipamiento de máquinas eléctricas conforme a
EN 60204-1 / IEC 204-1
1. Datos generales de la máquina y de recepción
Máquina / instalación comprobada : @DESC
Número de protocolo : @MAC
Aparato de comprobación utilizado : @NAME, @SER
Fecha de la prueba : @DATE
Verificador : R. Schweiger
Este acta de ensayo confirma que se han realizado en la forma debida
todas las pruebas previstas en el marco de las normas arriba citadas
para la recepción de la máquina / instalación eléctrica arriba citada.
La prueba ha sido realizada por técnicos especialistas en electricidad.
La máquina / instalación sometida a prueba cumple @RESULT(0) en todos
los puntos las exigencias según EN 60204-1 / IEC 204-1.
Comentario: .....
, a @DATE,
Lugar
Firma del verificador

4 Instrucciones abreviadas para uso rápido

Efectuar mediciones y comprobaciones con el **PROFITEST 0100S-II+** es sencillo y rápido.

Para la mayoría de las mediciones son suficientes las instrucciones abreviadas. Aun así, se recomienda leer y observar el resto del manual de instrucciones.

Conceptos

Función básica	ajustada con el Selector de funciones (9) y que figura en primer lugar en la ventana del menú. Se selecciona automáticamente al activar el selector de funciones.
Subfunción	funciones que, en la ventana del menú, figuran debajo de la función básica. Se seleccionan con la tecla amarilla Tecla Menú (4) y aparecen señaladas con una flecha.

Para efectuar cualquier medida puede Vd. proceder de la siguiente forma:

❶ Elegir las funciones básicas con el Selector de funciones (9)

⇨ Girar el Selector de funciones (9) a la posición correspondiente de la función básica deseada.

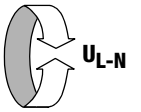
❷ Conectar el comprobador

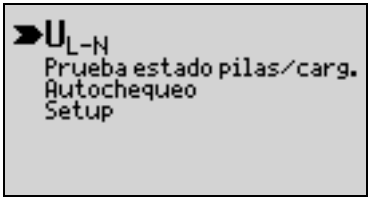
⇨ Introduzca el Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) con el Suplemento clavija (espicífico de cada país) (13) acoplado a la toma de corriente. También puede conectar directamente de modo bipolar el aparato con el Adaptador medida bipolar (12) acoplado.

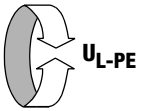
Una vez seleccionada la función básica o la subfunción de acuerdo con el apartado siguiente, se puede representar en el Display LCD (1) el correspondiente esquema de conexión pulsando la tecla $I_{\Delta N}$ / i (2 ó 18).

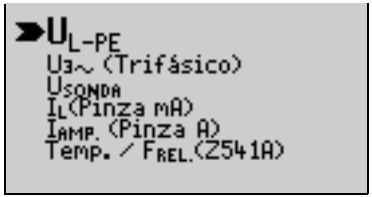
❸ Seleccionar la función básica o la subfunción con la Tecla Menú (4)

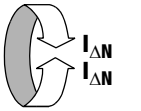
Al pulsar por primera vez la Tecla Menú (4) se pone en funcionamiento el aparato. En un menú aparecen representadas la función básica y las correspondientes subfunciones:

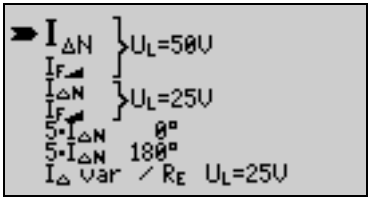


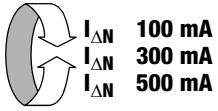


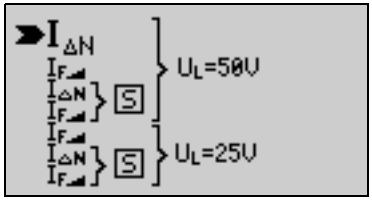


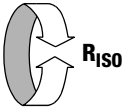


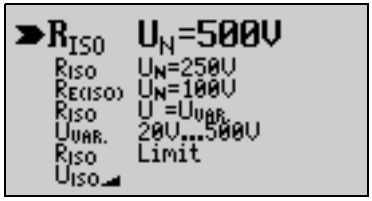


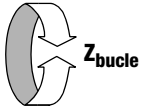


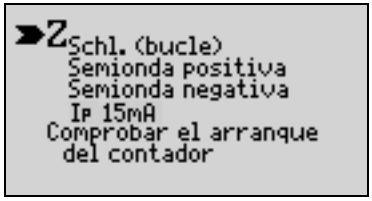


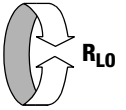


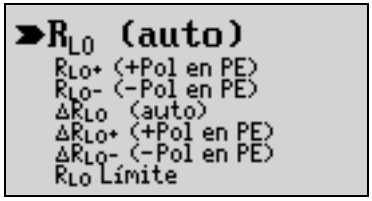


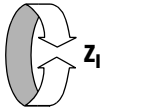


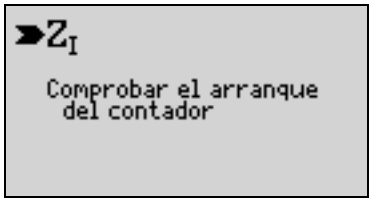


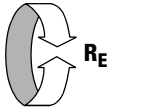


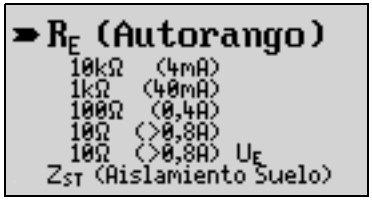












➪ Pulse repetidas veces la Tecla Menú (4) hasta que la flecha señale la función deseada.

Para cada una de las funciones seleccionadas puede Vd. obtener ayuda por medio de las teclas $I_{\Delta N}$ / i (2 ó 18).

No es necesario seleccionar la función si, tal como se ha descrito, la función básica o la subfunción ya han sido ajustadas por defecto.

❹ Iniciar la medida pulsando la tecla Start ▼ (3 ó 17) y leer los resultados

➪ Para comprobar el disparo de la protección diferencial pulse $I_{\Delta N}$ (2 ó 18) (siempre que el aparato no se haya desconectado todavía automáticamente).

5 Observaciones generales

5.1 Conectar el instrumento

En instalaciones con tomas "schuko", el instrumento se conecta a la red a través del Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14), al que se le ha fijado el Suplemento clavija (espicífico de cada país) (13). La tensión entre el conductor fase L y el de protección PE debe ser de 253 V como máx. Al conectar no es preciso prestar atención a la polaridad de la toma de corriente. El instr. comprueba la pos. del conductor fase L y del neutro N y, si es necesario, cambia autom. la polaridad de la conexión.
Este cambio no se realiza en:

- las mediciones de tensión en posición del selector U_{L-PE}
- las mediciones de resistencia de aislamiento
- las mediciones de resistencia de baja impedancia
- las mediciones del orden de sucesión de fases.

La posición del conductor fase L y neutro N están señaladas en el Suplemento clavija (espicífico de cada país) (13).

Si Vd. tiene que medir en tomas de corriente trifásicas, cuadros de distribución o en terminales, utilice el Adaptador medida bipolar (12) y sujételo al Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) (véase también tabla 16.1). La conexión se establece con la punta de prueba (en PE ó N) y a través de la segunda punta de prueba (en L).

Para la medida del orden de sucesión de fases, el adaptador bipolar deberá complementarse con la conexión de medida adjunta, que lo convierte en adaptador tripolar. En las posiciones U_{L-N} y Z_I del Selector de funciones (9) no es posible efectuar mediciones con el Adaptador medida bipolar (12). Las mediciones pueden realizarse en las pos. U_{L-PE} o Z_{bucle}.

La tensión de contacto (en la compr. diferenciales) y la resistencia de tierra, resistencia de suelos y paredes aislantes, tensión de sondas y comprobación protec. diferenciales en redes IT pueden medirse con o sin sonda, mientras que la medida de la tensión de tierra y de la resistencia de suelos y paredes aislantes tiene que realizarse necesariamente con una sonda. Esta sonda se conecta al instrumento a través de la Hembrilla para sonda (20) con un conector de 4 mm de diámetro.

5.2 Ajuste, vigilancia y desconexión automáticos

El **PROFITEST 0100S-II+** ajusta automáticamente todas las condiciones de servicio que él mismo es capaz de determinar. Comprueba la tensión y frecuencia de la red a la que está conectado. Si estos valores quedan dentro de los márgenes nominales admitidos, entonces aparecerán en el Display LCD (1) los valores nominales. Si quedan fuera de dichos márgenes el Display LCD (1) indica el valor actual de la tensión (U) y de la frecuencia (f) en lugar de U_N y f_N.

Las **fluctuaciones de la tensión** de la red no afectan al resultado de la medida.

La **tensión de contacto**, generada por la corriente de prueba, se controla en cada ciclo de medida. Si dicha tensión sobrepasa los límites de > 25 V ó > 50 V, la medida se interrumpe inmediatamente y la lámpara U_L (7) roja se enciende.

El instrumento no puede ponerse en funcionamiento o se desconecta inmediatamente, cuando la **tensión de las pilas** queda por debajo del límite admisible.

La medida se interrumpe automáticamente, o bien se bloquea el ciclo de medida (excepto en las mediciones de tensión y orden de fases):

- en caso de tensión de red inadmisible (< 60 V, > 253 V / > 330 V / > 440 V ó > 550 V) en mediciones para las cuales es necesaria la tensión de red
- cuando en una medida de resistencia de aislamiento o de continuidad existe una tensión externa
- cuando la temperatura en el interior del aparato es excesiva. Por lo general, las temperaturas excesivas no aparecen hasta después de aprox. 500 ciclos de medida en una frecuencia de 5 s, cuando el Selector de funciones (9) está en pos. R_{bucle} o R_I. Si en estas condiciones se intenta iniciar un ciclo de medida, en el Display LCD (1) aparece el correspondiente aviso.

El aparato no se desconecta antes de llegar al final de un ciclo de medida (automático) y cuando haya transcurrido la duración de conexión ajustada por defecto (véase cap. 3.2). La duración de conexión vuelve a prolongarse en el tiempo ajustado en el setup, pulsando una tecla o el Selector de funciones (9).

En la medida con corriente de defecto creciente en instalaciones con interruptores diferenciales selectivos, la duración de la conexión puede incrementarse hasta aprox. 75 s

El instrumento se desconecta siempre automáticamente

5.3 Indicación y memorización de los valores de medida

En el Display LCD (1) se indican:

- valores de medida con su designación abreviada y unidad,
- la función seleccionada,
- la tensión nominal,
- la frecuencia nominal
- así como mensajes de error.

En los procesos de medida que se desarrollan automáticamente, los valores de medida se memorizan y visualizan en forma digital, hasta que se inicia otro proceso de medida o hasta que el aparato se desconecta por sí solo.
Si se sobrepasa el valor de lectura del margen, en el display aparecerá dicho valor precedido del símbolo “>“ (mayor que), este símbolo le indicará que se ha sobrepasado dicho margen.

5.4 Comprobar si las tomas de corriente "schuko" están bien conectadas

Antes de la prueba de la medida de protección no es necesario comprobar si la toma "schuko" está bien conectada, pues el aparato reconoce una conexión defectuosa y lo señala así:

- **Tensión nominal inadmisible (< 60 V ó > 253 V):**
  Parpadea la Lámpara NETZ/MAINS (6) roja y se bloquea el ciclo de medida.
- **Conductor de protección sin conectar o potencial conectado a tierra ≥ 100 V con f > 45 Hz:** Al tocar las Superficies de contacto (19) se enciende la Lámpara PE (5) roja.
  La lámpara encendida no bloquea la medida. Esta lámpara no se enciende cuando el Selector de funciones (9) está en pos. U_{L-N} o Z_l (véase Funciones de lámpara, pág. 66).

Nota

Con el aparato desconectado, al tocar las superficies de contacto (19), puede encenderse la lámpara PE en posición U_{L-N} y Z_l, cuando la conexión N del suplemento clavija esté conectada al conductor de fase del enchufe.

- **Conductor neutro N sin conectar:**
  La Lámpara NETZ/MAINS (6) verde parpadea
  (véase Funciones de lámpara, pág. 66).
- **Uno de los dos contactos "schuko" sin conectar:**
  Esto se comprueba automáticamente con las funciones Fl, Z_l, Z_{bucle} y R_E. Si la resistencia de paso de uno de los contactos es mala, según la polaridad de la clavija de enchufe, el instrumento indica lo siguiente:
  – Sólo se indica aprox. la mitad de la tensión de red prevista.
  – Señal de "STOP", con el aviso "Resistencia de tierra excesiva o fusible defectuoso“.

¡Atención!

En una red sin protección diferencial no se detecta ni indica el cambio de N y PE. Al cambiar N y PE en una red con protección diferencial ésta se dispara al realizar una medida Z_l.

5.5 Función de ayuda

Para cada función básica y subfunción, **después de seleccionarla en el menú correspondiente**, usted puede representar en el Display LCD (1) la imagen de conexión así como los textos de ayuda correspondientes.

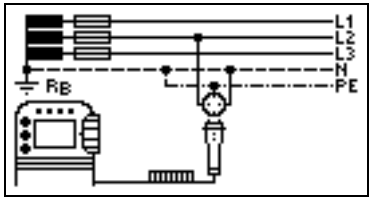
Para activar la imagen de conexión pulse la tecla $I_{\Delta N}$ / i (2 ó 18) una vez y vuelva a pulsar la tecla para cambiar entre la imagen de conexión y el texto de ayuda.

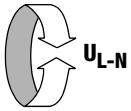
Para salir de la función de ayuda pulse la tecla Menú (4).

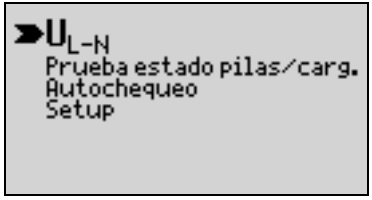
6 Medida de tensión alterna y frecuencia

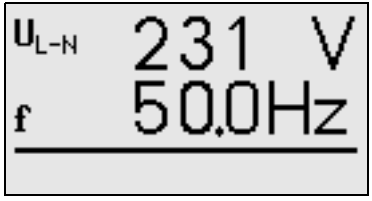
6.1 Tensión entre L y N (U_{L-N})

Conexión







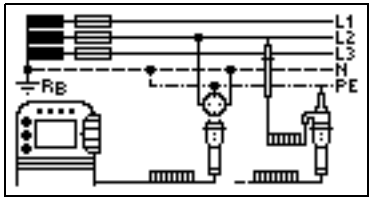


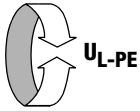
Nota

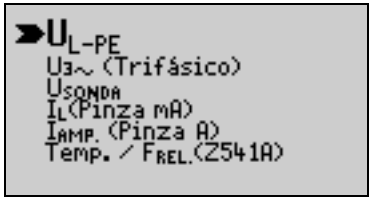
En la función U_{L-N} no se puede medir con el Adaptador medida bipolar (12)

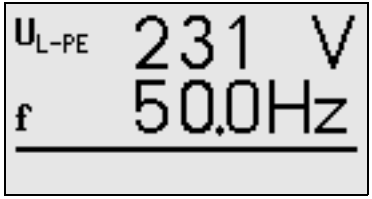
6.2 Tensión entre L y PE, N y PE así como L y N

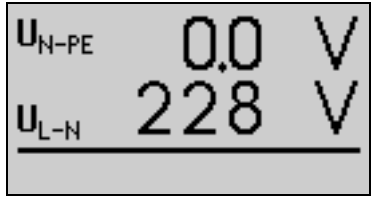
Conexión







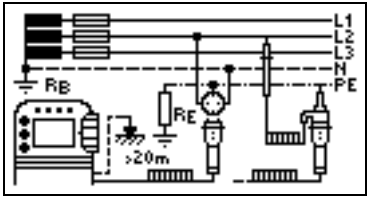


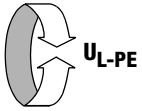


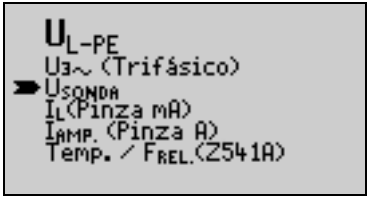
Pulsando la tecla $I_{\Delta N}$ / i aparecerán en pantalla las otras dos tensiones determinadas en un enchufe. Para volver a la indicación anterior, pulse la tecla START.

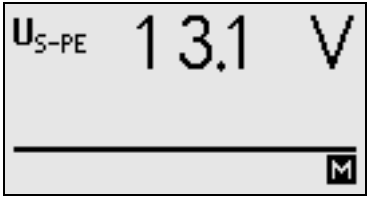
6.3 Tensión entre sonda y PE (U_{S-PE})

Conexión









6.4 Medida de la corriente con una tenaza de medida

Con la ayuda de la tenaza de medida especial Clip 0100S conectada mediante la hembrilla de carga, puede usted medir corrientes de polarización, corrientes derivadas y de compensación de hasta 1 A así como corrientes de trabajo de hasta 150 A.

¡Atención!
Peligro de alta tensión
Utilice sólo la tenaza mencionada anteriormente. Puede ser que otras tenazas no tengan un mecanismo de bloqueo en el lado secundario. Las altas tensiones pueden suponer un grave peligro para el usuario y dañar el comprobador.

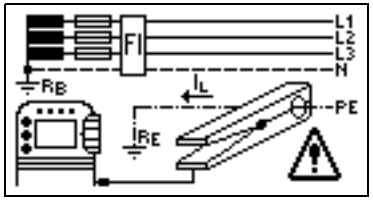
La tensión de servicio máxima admisible es la tensión nominal del transformador de intensidad. Al leer el valor de medida tenga en cuenta el error de indicación adicional.

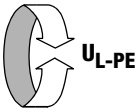
¡Atención!
En ningún caso conecte a la hembrilla de carga accesorios que no sean los recomendados y habilitados por GMC-I Messtechnik GmbH. El hacerlo podría suponer un grave peligro para el usuario y dañar el comprobador.

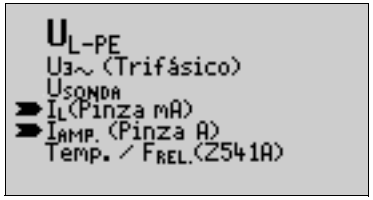
Si está conectada la tenaza de medida o unidad de alimentación para carga se bloquean todas las demás funciones de prueba. A pesar de todo inténtelo, de esta manera se visualizará el aviso “quitar adaptador“. No se efectuará ninguna comprobación. En funciones con medida permanente (p. ej. medida de tensión), desaparece este aviso automáticamente después de quitar la pinza amperimétrica o la unidad de alimentación. En otras funciones, este aviso desaparece tan pronto como se ejecute una nueva medida o se cambie de función.

Si en la función I_L oder $I_{AMP.}$ no está conectada ninguna tenaza de medida, entonces aparecerá el aviso “utilizar pinza“.

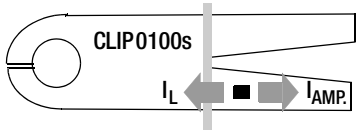
Conexión







Compruebe colocar el selector de correspondiente convertidor de tenazas de medida según el rango de parámetros de medida I_L ó $I_{AMP.}$ seleccionado.



Margen medida	Comprobador	CLIP0100S	Z3512A *
I_L	5 mA ... 1,0 A	1 mA... 15 A	d: 1 mA ... 1 A
$I_{AMP.}$	10 ... 150 A	1 A ... 150 A	a: 1 ... 1000 A

* Conexión por medio de cable de adaptación CLIP-ON (Z501G); no están disponibles los rangos b y c.

6.5 Adaptador de medida de temperatura y humedad Z541A

Con el adaptador Z541A (opción) el comprobador ofrece una gama de aplicaciones muy ampliada, pudiendo el usuario también realizar medidas en suelos. Para activar la función **Temp/F.Rel** respectiva, seleccione la última opción de menú con el selector de funciones en posición U_{L-PE}.

Con el adaptador enchufado el comprobador indica la temperatura ambiental así como la humedad relativa del aire. En la línea de estado aparece el valor Z541A – 0.K..

Para terminar la función de medida de temperatura y humedad pulse la tecla Menú durante aproximadamente un segundo o cambie de posición el selector de funciones.

No está disponible una función de ayuda. La temperatura se indica exclusivamente en grados centígrado. Después de la medida con adaptador Z541A enchufado no se puede efectuar otra medida con módulo SI o adaptador IrDa en el **PROFITEST 0100 S-II+** dentro de una misma secuencia de funcionamiento. Para el servicio con módulo PSI o adaptador IrDa espere hasta que se apague el comprobador y enchúfelo nuevamente.

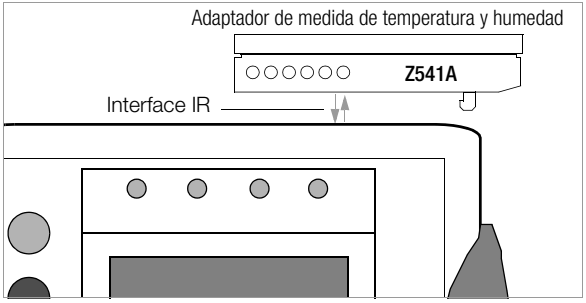
Avisos de error en el comprobador

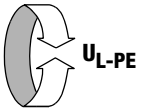
El aviso "Z541A – ?????", por ejemplo, se debe a:

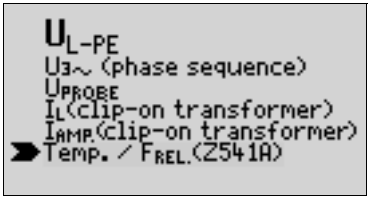
- impacto de la luz del sol (sobre la interfaz IR)
- baterías agotadas en el adaptador Z541A, o bien
- adaptador mal enchufado o defectuoso.

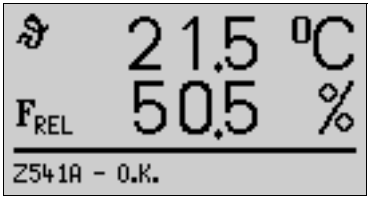
Con el fin de evitar la activación no deseada (vía el interface IR) se recomienda no colocar el adaptador Z541A en lugares expuestos al sol (¡vida útil de las baterías!).

Conexión









7 Comprobación de las protecciones diferenciales

La comprobación de las protecciones diferenciales (FI) abarca:

- Inspección visual,
- Prueba,
- Medida.

Para la prueba y la medida se utiliza el **PROFITEST 0100S-II+**. Las mediciones se pueden realizar con o sin sonda. Sin embargo, para medir redes IT se requiere siempre una sonda.

La medida con sonda presupone que ésta tiene el potencial de tierra de referencia. Es decir, que está hincada fuera del embudo de tensión de la puesta a tierra (R_E) de la protección diferencial.

La distancia entre la puesta a tierra y la sonda debe ser como mínimo de 20 m.

La sonda se conecta mediante un conector de 4 mm de diámetro asegurado contra contactos involuntarios.

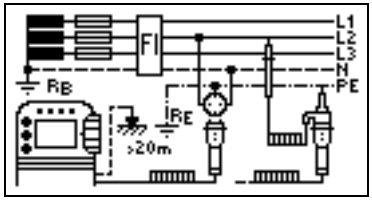
En la mayoría de los casos esta medida se efectuará sin sonda.

¡Atención!
La sonda es parte integrante del circuito de medida y puede conducir una corriente de hasta 3,5 mA como máximo, según VDE 0413.

Con la función U_{SONDE} se puede comprobar la ausencia de tensión de una sonda, véase también apartado 6.3, pág. 20.

7.1 Medida de tensión de contacto (referida a la corriente de defecto nominal) con $^1/_3$ de corriente de defecto nominal, y prueba de disparo con corriente de defecto nominal

Conexión



Procedimiento de medida

Según DIN VDE 0100 parte 600:2008 se debe demostrar que

- en caso de corriente de defecto nominal la tensión contacto no sobrepasa valor máx. admitido en una instalación dada.
- en caso de corriente de defecto nominal las protecciones diferenciales disparan en un margen de 400 ms (1000 ms en protecciones diferenciales selectivas).

1) Medir la tensión de contacto

Para determinar la tensión de contacto $U_{I\Delta N}$ que surge con corriente de defecto nominal, el instrumento mide con una corriente de sólo aprox. 1/3 del valor nominal. De este modo se impide que dispare la protección diferencial.

La gran ventaja de este procedimiento es que se puede medir, de forma rápida y sencilla, la tensión de contacto en cualquier toma de corriente, sin que dispare el interruptor diferencial.

De este modo se puede prescindir del incómodo procedimiento convencional, que consiste en comprobar la efectividad de la protección diferencial en un punto para luego demostrar que todos los demás elementos de la instalación que deben quedar protegidos, están unidos a dicho punto a través de un conductor de protección PE de baja impedancia.

El Display LCD (1) muestra la tensión de contacto $U_{I\Delta N}$ y la resistencia de tierra R_E calculada.

Nota

Debido a que la medida de la resistencia de puesta a tierra R_E se efectúa con una corriente relativamente baja, es posible que en el rango de los valores inferiores se obtengan resultados poco exactos. Para determinar la resistencia de puesta a tierra exacta, posicione el selector de funciones en la opción R_E.

Tras haber medido la tensión de contacto, el instrumento permite comprobar si, con corriente de defecto nominal, la protección diferencial dispara en el intervalo de 400 ms ó 1000 ms.

Si con corr. de defecto nominal dispara la protec. diferenc. entonces el display indica valores de tiempo disparo y resistencia tierra.

Si la protección diferencial no dispara con la corriente de defecto nominal, entonces se enciende la Lámpara FI/RCD (8) roja.

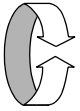
Para cada protección diferencial sólo es necesario realizar la prueba de disparo en un punto de la instalación.

¡Atención!

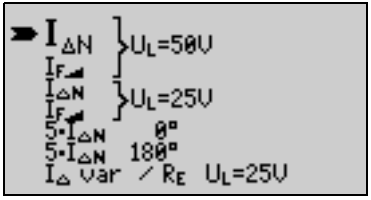
Las protecciones diferenciales generalmente no reaccionan durante las medidas con una tensión de contacto que equivale al 30% de la corriente residual nominal. No obstante, debido a una eventual corriente derivada, por ejemplo debido a una carga con circuito CEM (convertidores de frecuencia, ordenadores, etc.), bien se puede alcanzar el umbral de disparo durante la prueba. Para evitar que se pierdan datos en sistemas de procesamiento de datos, compruebe guardar todos los datos en los PCs conectados. Preferentemente, desconecte todas las cargas involucradas antes de proceder a medir.

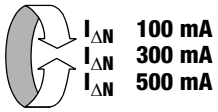
Nota

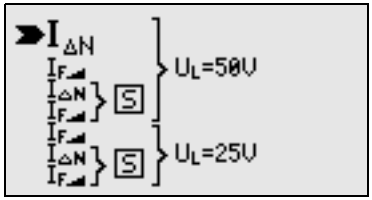
Las tensiones parásitas presentes en el conductor de protección, en la puesta a tierra o en una sonda correctamente conectada, no afectan a la medida.
A través de una medida de tensión con el Adaptador medida bipolar (12) puede conocerse el valor de estas tensiones parásitas. La aparición de corrientes de polarización se puede determinar con una tenaza, según el ap. 6.4, pág. 20. Si las corrientes de la instalación son demasiado altas o si se seleccionó una corriente de prueba muy alta para el selector, entonces podría dispararse la protección diferencial en el momento de medir la tensión de contacto, indicándose el aviso “comprobar conexión“.

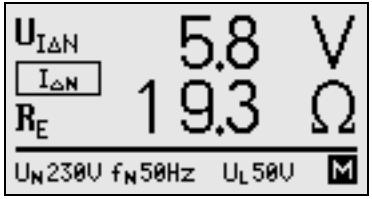


$I_{\Delta N}$ 10 mA
$I_{\Delta N}$ 30 mA









Si la tensión de contacto $U_{I\Delta N}$, medida con 1/3 de la corriente de defecto nominal $I_{\Delta N}$, pero calculada con el valor de esta corriente $I_{\Delta N}$, diera como resultado un valor mayor de 50 V (o de 25 V), entonces se enciende la lámpara roja U_L/R_L (7) .

Si durante el ciclo de medida la tensión de contacto $U_{I\Delta N}$ sobrepasa los 50 V (o los 25 V en su caso), se produce una desconexión por razones de seguridad. Ver también la nota relativa a la desconexión de seguridad en la pág. 25.

Las tensiones de contacto se visualizan hasta los 70 V. Si el valor es mayor, se visualiza $U_{I\Delta N}$ > 70 V.

Nota

Generalmente, las medidas de la resistencia de puesta a tierra R_E se efectúan aplicando una corriente de baja intensidad. Para obtener valores exactos, seleccione el modo de R_E. Es aconsejable efectuar la medida ante la protección diferencial, de manera que no pueda disparar sobre las altas corrientes de medida.

Límites admisibles en las tensiones de contacto permanentes

El límite para la tensión de contacto permanente admisible es, en tensión alterna, U_L = 50 V (acuerdo internacional). Para ciertas aplicaciones especiales (p. ej. granjas agrícolas) se prescriben valores inferiores U_L = 25 V).

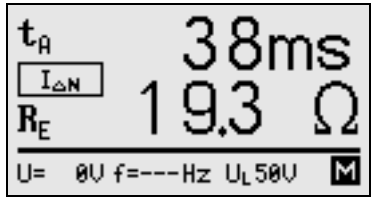
Nota

Desconexión de seguridad: Hasta una tensión de 70 V, se efectúa la desconexión de seguridad dentro de 3 s, según la norma IEC 61010.

2) Prueba de disparo después de medir la tensión de contacto

⇨ Pulsar $I_{\Delta N}$ (2 ó 18) antes de que tenga lugar la desconexión automática del instrumento (30 seg).

Si con la corriente de defecto nominal se dispara la protección diferencial, entonces la luz roja de la Lámpara NETZ/MAINS (6) parpadea (tensión de red desconectada) y en el Display LCD (1) aparece el valor del tiempo de disparo t_A y la resistencia de tierra R_E.



Al volver a pulsar $I_{\Delta N}$ (2 ó 18) en el Display LCD (1) aparecerá la figura anterior durante aprox. 3 s

Si con la corriente de defecto nominal no se dispara la protección diferencial, entonces se enciende la Lámpara FI/RCD (8) roja.

¡Atención!
Si la tensión de contacto es demasiado alta o si la protección diferencial no dispara, debe comprobarse la instalación eléctrica (p. ej. resistencia de tierra excesiva, fallo en la protección diferencial, etc)

En el caso de una toma de corriente trifásica, para un control correcto de la protección diferencial, debe realizarse la medida de la tensión de contacto en cada una de las tres fases (L1, L2 y L3).

Nota
La desconexión de consumidores inductivos durante las pruebas de disparo en protecciones diferenciales puede llevar a puntas de tensión en el circuito en cuestión, indicando el comprobador posiblemente el mensaje “Verific. preparación med.“. En tal caso, desconecte todos los consumidores involucrados en la prueba de disparo. En casos extremos, es posible la reacción de uno de los fusibles del propio comprobador.

7.2 Pruebas especiales de instalaciones o protecciones diferenciales

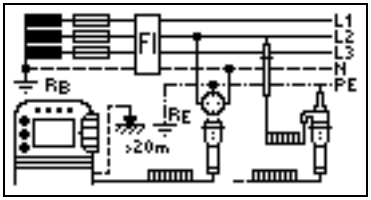
7.2.1 Prueba de instalaciones o protecciones diferenciales con corriente de defecto creciente

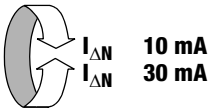
Procedimiento de medida

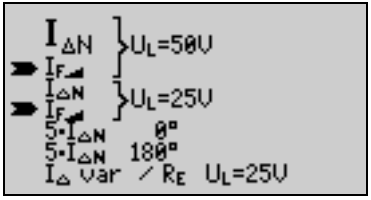
Para comprobar la protección diferencial, el instrumento genera en la red una corriente de defecto creciente (0,3 ... 1,3) • $I_{\Delta N}$. El aparato memoriza los valores de tensión de contacto y de la corriente de disparo en el momento del disparo y los presenta en el display.

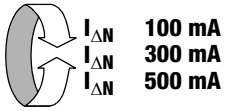
Al medir con corriente de defecto creciente, se puede elegir entre los dos límites de la tensión de contacto U_L = 25 V y U_L = 50 V.

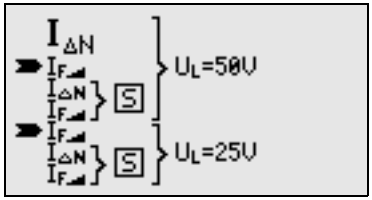
Conexión

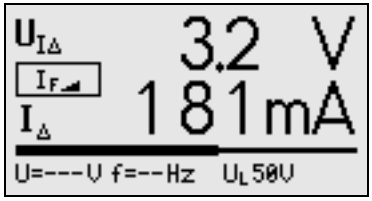












Ciclo de medida

Una vez iniciado el ciclo de medida, la corriente de prueba generada por el instrumento aumenta constantemente a partir del 30% de la corriente de defecto nominal, hasta que el diferencial dispara. Este crecimiento puede seguirse a través de la barra horizontal en el display.

Si la tensión de contacto alcanza el límite seleccionado (U_L = 50 V ó 25 V) antes de que dispare el diferencial, entonces se produce una desconexión automática de seguridad y se enciende la lámpara roja U_L/R_L (7). Ver también la nota relativa a la desconexión de seguridad en la pág. 25.

Si la protección diferencial no dispara antes de que la corriente creciente alcance el valor nominal $I_{\Delta N,}$ entonces se enciende la Lámpara FI/RCD (8).

¡Atención!

La presencia de una corriente de polarización en la instalación, al sobreponerse a la corriente de defecto generada por el instrumento, falsea la medida de la tensión de contacto y de la corriente de disparo. Véase también Nota de la pág. 24.

Según DIN VDE 0100, parte 600, para evaluar una protección diferencial se debe medir con corriente de defecto creciente, calculando la tensión de contacto correspondiente para la corriente de defecto nominal $I_{\Delta N}$ a partir de los valores medidos.
Por este motivo es preferible el método de medida, más rápido y sencillo, véase cap. 7.1.

7.2.2 Prueba de protecciones diferenciales con 5 • $I_{\Delta N}$ (10 mA y 30 mA)

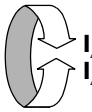
La medida del tiempo de disparo se mide multiplicando la corriente de defecto nominal por cinco.

Nota

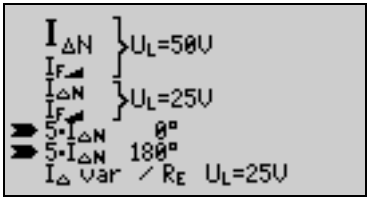
La verificación de fabricación de protecciones diferenciales requiere efectuar medidas con una corriente residual nominal elevada en un factor 5.
Además, se efectúan estas medidas en el ámbito de la protección personal.

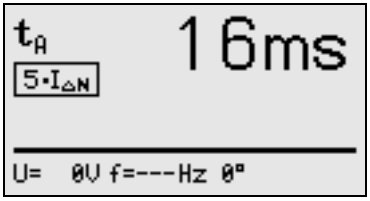
Usted tiene la posibilidad de iniciar la medida con semionda positiva “0°“ o con semionda negativa “180° “.

Ejecute ambas mediciones. El tiempo de desconexión más largo sirve como patrón para el estado de la protección diferencial comprobada. Ambos valores tienen que ser < 40 ms.



$I_{\Delta N}$ 10 mA
$I_{\Delta N}$ 30 mA



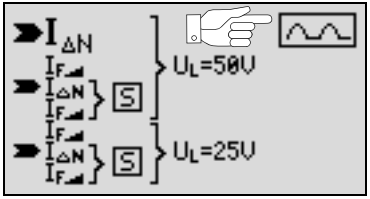


7.2.3 Comprobación de protecciones diferenciales adecuadas para corrientes de defecto pulsatorias

A tal efecto, las protecciones diferenciales se pueden comprobar con semionda positiva o negativa. Según la norma, el disparo tiene lugar con una corriente nominal multiplicada por 1,4.

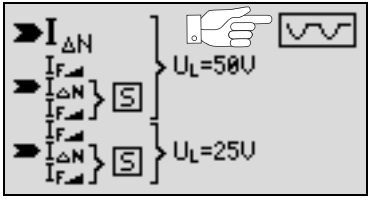
Mantener pulsada la tecla

*



Mantener pulsada la tecla

*



Nota

Según la norma DIN EN 50178 (VDE 160), todos los equipos eléctricos con una potencia > 4 kVA que pueden provocar corrientes de fallo DC (por ejemplo, convertidores de frecuencia) deberán ser equipados con protección diferencial tipo B (sensible a todo tipo de corriente). Dichas protecciones no se pueden medir correctamente con corrientes de fallo DC pulsatorias. En tal caso, se recomienda utilizar el balasto PRO*Fi*TEST®DC-II.

Nota

Durante la verificación de fabricación de protecciones diferenciales se efectúan medidas con semionda positiva y negativa. En los circuitos de corriente continua pulsatoria se puede verificar de esta manera la función de la protección diferencial para evitar la saturación y el subsiguiente disparo.

* Mantener la tecla pulsada hasta que aparezca el campo de símbolos para la corriente pulsatoria positiva o negativa

7.3 Prueba de protecciones diferenciales especiales

7.3.1 Instalaciones protegidas por diferencial selectivo

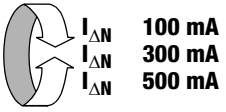
En instalaciones con dos diferenciales en serie, se emplean diferenciales selectivos con el objeto de que no disparen simultáneamente. Los diferenciales selectivos tienen un comportamiento de acción retardada y se distinguen por la [S].

Procedimiento de medida

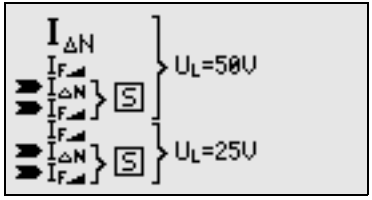
Este procedimiento corresponde al que se utiliza para las protecciones diferenciales normales (véase apartados 7.1, pág. 23 y 7.2.1, pág. 26).

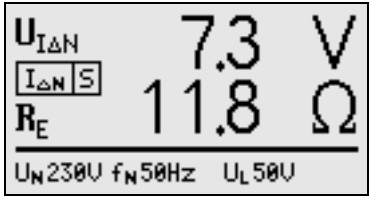
Si se utilizan protecciones diferenciales selectivas, la resistencia de tierra admisible sólo debe ser la mitad de la empleada en las protecciones diferenciales normales.

Por este motivo, el display indica el valor doble de la tensión de contacto medida.



$I_{\Delta N}$ 100 mA
$I_{\Delta N}$ 300 mA
$I_{\Delta N}$ 500 mA



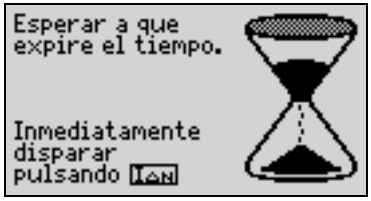


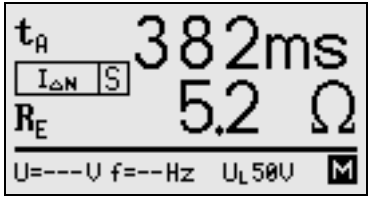
Prueba de disparo

⇨ Pulsando $I_{\Delta N}$ (2 ó 18) la protección diferencial se dispara. En el Display LCD (1) aparece un reloj de arena y, seguidamente, el tiempo de disparo t_A y la resistencia de tierra R_E.

Nota

Los interruptores de protección diferencial selectivos tienen una desconexión retardada. Debido a la carga previa en la medida de la tensión de contacto, el comportamiento de desconexión se ve influido durante un corto intervalo (unos 30 s). Para eliminar la carga previa producida por la medida de tensión de contacto, antes de la prueba de disparo es necesario un tiempo de espera. Una vez iniciado el ciclo de medida (prueba de disparo), en el Display LCD (1) se visualiza un reloj de arena. Se admiten tiempos de disparo de hasta 1000 ms.





Volviendo a pulsar la tecla $I_{\Delta N}$ (2 ó 18), en el Display LCD (1) vuelve a aparecer la imagen $U_{I\Delta N}$.

7.3.2 PRCDs con elementos no lineales

Conceptos (de DIN VDE 0661)

Los dispositivos de protección móviles son interruptores de protección que pueden conectarse entre una toma fija de corriente y un receptor a través de enchufes normalizados.
Un dispositivo de protección reconectable móvil es un dispositivo diseñado de forma que permite la conexión de conductores flexibles.

Obsérvese que, si se trata de diferenciales móviles, en el conductor de protección se halla instalado generalmente un elemento no lineal que, al realizar una medida $U_{I\Delta}$, provoca que se sobrepase inmediatamente la tensión de contacto máxima admisible ($U_{I\Delta}$ mayor que 50 V).

Las protecciones diferenciales móviles que no poseen ningún elemento no lineal en el conductor de protección deben comprobarse teniendo en cuenta el cap. 7.3.3, pág. 32.

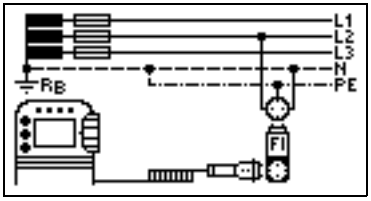
Finalidad (de DIN VDE 0661)

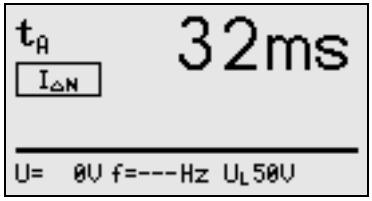
Los dispositivos de protección móviles (PRCDs) sirven para proteger personas y cosas. Gracias a los PRCD se consigue un mayor nivel de protección en las instalaciones eléctricas contra choques eléctricos según la norma DIN VDE 0100, parte 410. Deben configurarse de tal forma, que funcionen por medio de un enchufe-clavija directamente acoplado al dispositivo de protección, o bien por medio de un enchufe-clavija con una corta línea de conexión.

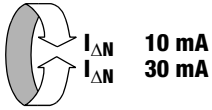
Procedimiento de medida

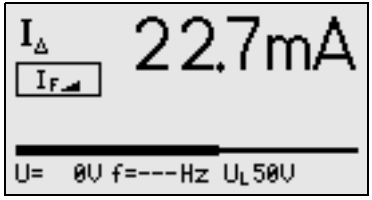
Según el procedimiento elegido, se puede medir:

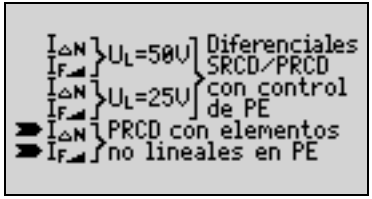
- el tiempo de disparo t_A con corriente de defecto nominal $I_{\Delta N}$
- la corriente de disparo I_Δ, con corr. de defecto creciente $I_{F\_\_}$









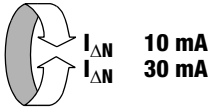


Repres. Menú Página 2

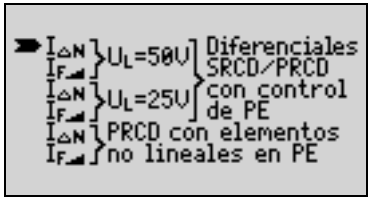
7.3.3 SRCD, PRCD (SCHUKOMAT, SIDOS o similares)

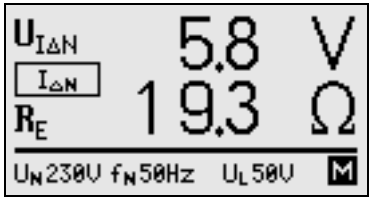
La protecciones diferenciales de la serie SCHUKOMAT, SIDOS u otros similares en cuanto a su construcción eléctrica, tienen que ser comprobados en esta posición de selector.
Con diferenciales de estos tipos se vigila el conductor PE. Este está integrado en el transformador de intensidad sumador. Por lo tanto, con una corriente de defecto de L a PE, la corriente de disparo sólo alcanza la mitad de su valor, es decir el diferencial tiene que dispararse en el momento en que la corriente de defecto nominal $I_{\Delta N}$ alcance la mitad de su valor.

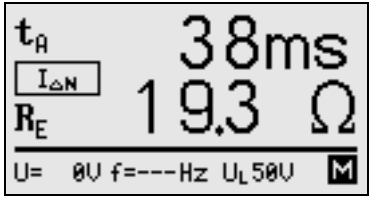
Midiendo la tensión de contacto $U_{I\Delta N}$ se puede comprobar la igualdad de construcción de diferenciales móviles con SRCDs. Si en una instalación por lo demás intacta, se visualiza en el PRCD una tensión de contacto $U_{I\Delta N} > 70$ V, es posible que en este caso exista un PRCD con elemento no lineal.

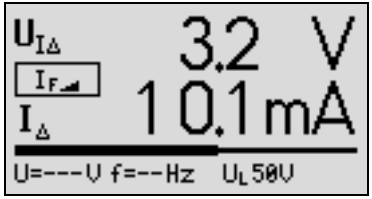


Represent. Menú Pág. 2





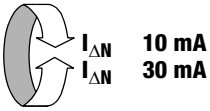


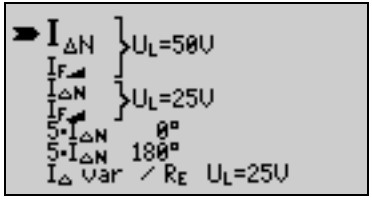


7.3.4 Protecciones diferenciales del tipo G

Con la ayuda del comprobador **PROFITEST 0100S-II+** es posible comprobar, además de las protecciones diferenciales convencionales y selectivas, las características especiales de un diferencial tipo G.

➪ En el comprobador coloque el selector de funciones en $I_{\Delta N}$ = 30 mA ó 10 mA y seleccione la posición de menú $I_{\Delta N}$ con el cursor.



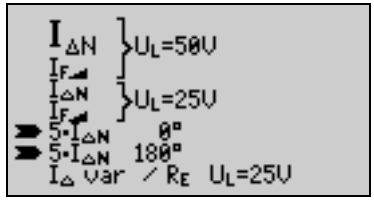


La tensión de contacto y el tiempo de disparo se pueden medir de la misma manera que en los diferenciales convencionales.

Nota

Al medir el tiempo de disparo con corriente de defecto nominal hay que tener en cuenta que en los diferenciales tipo G se permiten tiempos de disparo de hasta 1000 ms. Ignore en este caso la lámpara roja FI.

➪ A continuación, ajuste 5 x $I_{\Delta N}$ en el menú y repita la prueba de disparo con la semionda positiva 0° y la semionda negativa 180°. El tiempo de desconexión más largo sirve de patrón para el estado del diferencial comprobado.



El tiempo de disparo tiene que encontrarse en ambos casos entre 10 ms (tiempo mínimo de retardo del diferencial tipo G) y 40 ms.

En el punto de menú $I_{\Delta N}$ coloque el selector de funciones en la posición correspondiente para medir diferenciales tipo G con otras corrientes de defecto nominales. Aquí, ignore la lámpara roja FI.

Nota

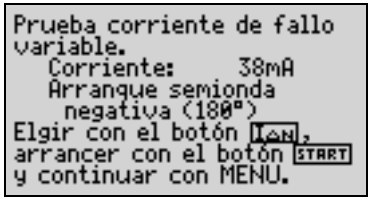
La posición de menú S para interruptor selectivo no es apropiada para el diferencial tipo G.

7.4 Comprobación con corriente de defecto parametrizable

En la posición de menú $I_{\Delta VAR}/R_E$, se pueden realizar las mismas comprobaciones, tal y como se describe en el cap. 7.1, aunque con la diferencia de que aquí todas las mediciones y comprobaciones se realizan con una corriente de prueba seleccionable de entre 3 mA y 550 mA. Esta función (por ejemplo, tensión de contacto en el punto de disparo) sirve para examinar las características del dispositivo de protección para corrientes de defecto y la tensión de contacto directamente en el punto de disparo del selector, así como para determinar la resistencia a tierra en instalaciones con dispositivos de protección para corrientes de defecto, cuando no exista ningún PRO*fi*TEST®DC-II para puentearlas. Esta posición de menú sólo se puede seleccionar con diferenciales de 10 mA y 30 mA.

Para ajustar la corriente de defecto hay que proceder de la siguiente manera:

- ➪ Seleccione en el menú la posición $I_{\Delta VAR}/R_E$.
- ➪ Pulse la tecla $I_{\Delta N}$ / i. Aparece una máscara para introducir la corriente de defecto.


Prueba corriente de fallo variable.
Corriente: 38mA
Arranque semionda negativa (180°)
Elgir con el botón I ΔN,
arrancer con el botón START
y continuar con MENU.

Pulsando la tecla $I_{\Delta N}$ / i aumenta la corriente en un 1 mA. Manteniendo pulsada la tecla $I_{\Delta N}$ / i, aumenta la corriente automáticamente. Transcurridos algunos segundos aumenta la velocidad. Si simultáneamente se mantiene pulsada la tecla MENU, se reduce el valor ajustado con la misma velocidad. Alcanzado el valor deseado, con la tecla START se puede realizar la prueba, tal y como se describe en el cap. 7.1. El arranque tiene lugar con valor de semionda positivo. Si quiere realizarse el arranque con valor de semionda negativo, entonces habrá que seleccionar en primer lugar la posición de menú “Arranque con valor de semionda negativo (180 °)“.
Si en esta posición se vuelve a pulsar la tecla MENU, entonces aparecerá de nuevo el menú principal en pantalla. Si no se realiza ninguna entrada en un tiempo de aprox. 10 s, entonces se saldrá del menú.

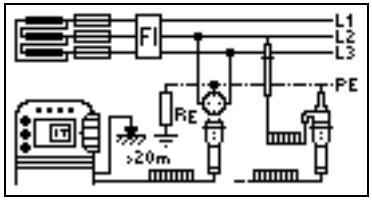
Tanto la determinación de la tensión de contacto como la prueba de disparo se realizan con la corriente de defecto ajustada.

Si para la corriente de defecto se ajusta un valor aproximado al valor de corriente de disparo del selector, entonces la tensión de contacto determinada correspondería a la tensión de contacto al dispararse el selector.

7.5 Comprobación de protecciones diferenciales (FI) en redes IT

Con el **PROFITEST 0100S-II+** se pueden realizar todas las comprobaciones también en redes IT, descritas en los apartados 7.1 a 7.5. Requisito necesario para ello es que en la red tiene que existir suficiente corriente de prueba y disparo conectada a tierra.

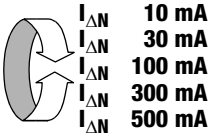
Conexión



- ➪ Conecte el comprobador al conductor fase que tenga el mayor potencial a tierra.

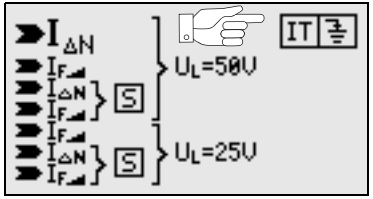
¡Atención!

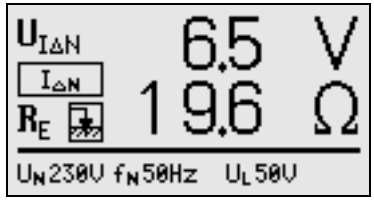
En redes IT no es posible comprobar protecciones diferenciales sin sonda; hay que realizarlas siempre con sonda. Para ello, la sonda tiene que tener el potencial de la tierra de referencia.



Mantener pulsada la tecla

*





Nota

Al comprobar protecciones diferenciales en redes IT (en modalidad IT), la lámpara NETZ (6) no tiene ninguna función.

Salir de la modalidad IT de forma manual:

Mantener pulsada la tecla MENU e ir pulsando la tecla $I_{\Delta N}$/I hasta que desaparezca el campo de símbolos IT y semionda.

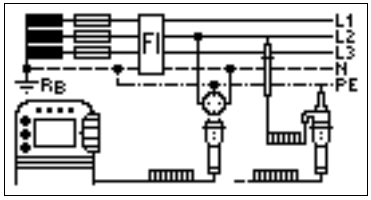
Se sale de la modalidad IT automáticamente cuando

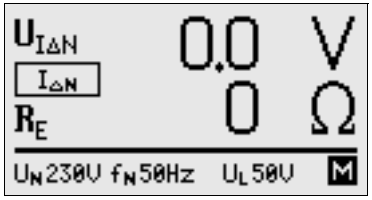
- se intenta realizar la medida sin sonda o con resistencia de sonda > 50 kΩ
- entre la sonda y tierra aparece una tensión de polarización inadmisiblet
- cuando se gira el selector de funciones (9)
- el aparato se desconecta automáticamente.

* Pulsar la tecla hasta que aparezca el campo de símbolos IT

7.6 Verificación de circuitos de protección diferencial en redes TN-S

Conexión





Las protecciones diferenciales exclusivamente pueden introducirse en redes TN-S. En redes TN-C, este tipo de protección no funciona debido a la conexión directa entre el conductor protector PE y el conductor N del enchufe, así que una corriente residual pasaría por la protección diferencial sin producir la corriente diferencial necesaria para el disparo de la protección.

Observe que durante las medidas de tensión de contacto y de resistencia a tierra se determina la impedancia del bucle Z_{bucle} , pero no la resistencia de puesta a tierra R_E.
Debido a la baja corriente de medida de, por ejemplo, 10 mA con una protección de 30 mA, la resolución de la resistencia R_E (=Z_{bucle}) sólo es de 3 Ω. No obstante, ya que la impedancia del bucle por regla general es inferior a este valor (por ejemplo, 1 Ω) en la mayoría de los casos se indica el valor 0 Ω.

☞ **Nota**

Respete las reglamentaciones nacionales aplicables, por ejemplo la medida incluyendo la protección diferencial en Austria. Ver también cap. 8.3.

Generalmente, también para la tensión de contacto se indicará el valor 0,0 V. Ello se debe a la tensión muy baja que resulta de la corriente residual nominal de 30 mA en combinación con la baja resistencia del bucle:

$$UI\Delta N = R_E \bullet I\Delta N = 1\Omega \cdot 30mA = 30mV = 0,03V$$

La resolución de medida es de 100 mV, así que se indica un valor redondeado de 0,0 V.

8 Comprobación de las condiciones de desconexión de las protecciones de sobreintensidad, Medida de la impedancia del bucle y determinación de la corriente de cortocircuito (funciones Z_{bucle} y I_K)

La comprobación de las protecciones de sobreintensidad abarca la inspección visual y la medida. Para la medida se emplea el **PROFITEST 0100S-II+**.

Procedimiento de medida

El instrumento mide la impedancia del bucle Z_{bucle} y determina la corriente de cortocircuito I_K para poder comprobar si se cumplen las condiciones de desconexión de los dispositivos de protección.

La impedancia del bucle es la resistencia formada por el bucle de corriente (Estación transformadora – Fase – Conductor de protección) con un contacto a masa entre fase y conductor de protección. La impedancia del bucle determina el valor de la corriente de cortocircuito. Esta corriente I_K no debe ser inferior al valor que la norma DIN VDE 0100 establece, al objeto, de que el dispositivo de protección de la instalación (fusible, interruptor automático) desconecte con toda seguridad.

Por esta razón, el valor medido de la impedancia del bucle debe ser inferior al valor máximo admitido.

En el cap. 18 a partir de la pág. 71 se encuentran unas tablas con las indicaciones admisibles de la impedancia del bucle y de mínima corriente de cortocircuito para las corrientes nominales de diversos tipos de fusibles e interruptores automáticos. En estas tablas se ha tomado en consideración el máximo error del instrumento, según VDE. Véase también cap. 8.2.

En función de la tensión y frecuencia de la red, el instrumento mide la impedancia del bucle Z_{bucle} con una corriente de prueba comprendida entre 0,83 A y 4 A y una duración de máx. 600 ms.

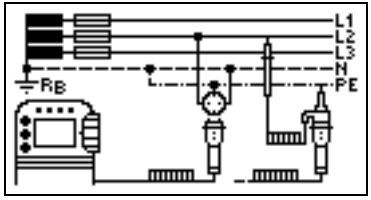
Si durante la medida aparece una tensión de contacto peligrosa (> 50 V), se produce una desconexión de seguridad.

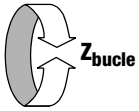
A partir de la impedancia del bucle Z_{bucle} medida y de la tensión de red, el instrumento calcula la corriente de cortocircuito I_K. Si la tensión de red queda dentro de los márgenes nominales de 120 V, 230 V y 400 V, la corriente de cortocircuito se refiere entonces a estos valores nominales de tensión. Si la tensión de red no está comprendida dentro de estos márgenes nominales, entonces el instrumento calcula la corriente de cortocircuito I_K a partir de la tensión de red actual y la impedancia del bucle medida Z_{bucle}.

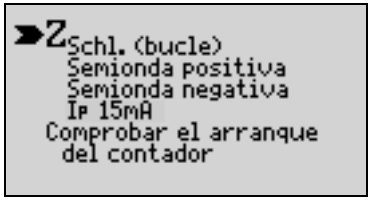
El **PROFITEST 0100S-II+** ofrece la posibilidad de medir la impedancia del bucle con semionda positiva o negativa.
Con este método de medida, junto con la bobina de inductancia PRO*Fi*TEST®DC-II, se pueden medir impedancias del bucle en instalaciones protegidas por interruptor diferencial.

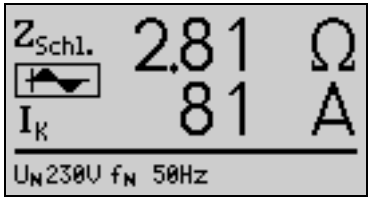
La conexión entre el instrumento y el Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) está realizada en la técnica de cuatro hilos. Las resistencias de la conexión así como del adaptador de medida bipolar (12) quedan automáticamente compensadas y no se consideran en la medida.

Conexión







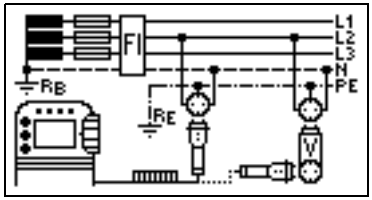


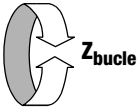
Para un control total de los dispositivos de protección de sobreintensidad trifásicos, debe realizarse una medida de resistencia del bucle de cada una de las tres fases (L1, L2, y L3) contra el conductor de protección PE.

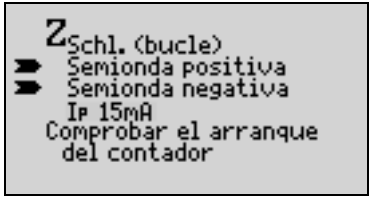
8.1 Medida con semiondas positivas o negativas

La medida con semiondas permite medir la resistencia del bucle en instalaciones protegidas por interruptor diferencial con la ayuda de una bobina de inductancia PRO*Fi*TEST®DC-II.

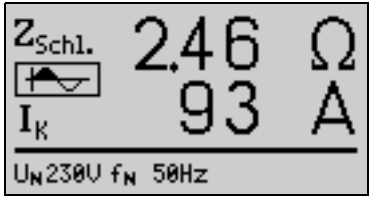
Conexión







El hecho de realizar la medida con semiondas positivas o negativas contra PE depende de la polaridad de la preimantación continua de la bobina de inductancia. Si dispara el diferencial, debe emplearse la otra semionda.



8.2 Valoración de los valores medidos

Con ayuda de la Tabla 1, pág. 71, se pueden determinar las impedancias del bucle Z_{bucle} máximas admisibles, tomando en consideración el error de empleo propio del instrumento (en condiciones normales de medida). Los valores intermedios pueden interpolarse.

Con ayuda de la Tabla 6, pág. 73 puede conocerse, sobre la base de la corriente de cortocircuito medida, la corriente nominal máxima del elemento de protección (fusible o automático) para tensiones nominales de red 230/240V, tomando en consideración el error de empleo propio del instrumento (según DIN VDE 0100 parte 600).

Una vez ejecutada la medida pueden visualizarse, si se requiere, los tipos de fusibles pulsando la tecla $I_{\Delta N}$ / i.

Char.	I_A	t_A[s]	I_N[A]
gG(gL)	I_K	<5.0	20
gG(gL)	I_K	<0.4	10
B/E(L)	5·I_N	<0.4|0.5	16
C(G/U)	10·I_N	<0.4|0.5	8
D	20·I_N	<0.4|0.5	4
K	12·I_N	<0.4|0.5	6

I_A corriente de desconexión, I_K corriente de cortocircuito, I_N corriente nominal
t_A tiempo disparo < 0.4: norma vigente, edición 2004 | 0.5: norma anterior, edición 1994

La tabla indica la corriente nominal máxima admisible en función del tipo de fusible y de las condiciones de desconexión.

8.3 Medida de la impedancia del bucle – incluyendo la protección diferencial sin provocar el disparo de la misma

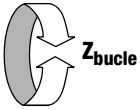
En este caso se puede determinar la impedancia del bucle L-PE también después de la protección diferencial con una corriente residual nominal de al menos 30 mA. Se efectúa una medida de 2 segundos de duración con una corriente residual nominal de 15 mA para indicar el resultado con una precisión típica de ±1 Ω.

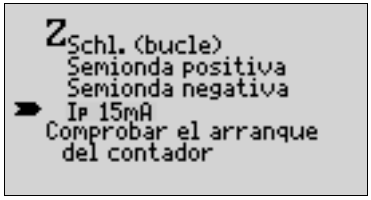
El rango indicado es de 0.1 Ω a 99.9 Ω. Además, se indica la corriente de cortocircuito calculada, pero no los tipos de fusibles recomendados. Con protecciones diferenciales involucradas se determina el valor del fusible en base a la resistencia interna de red.

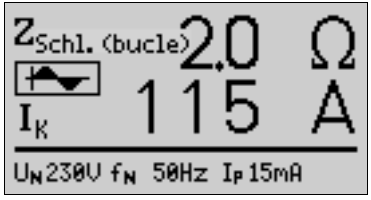
Este tipo de medida puede aplicarse a las protecciones diferenciales de hasta 500 mA para las que ha de determinarse la resistencia del bucle, por ejemplo, por razones de documentación.

La medida es lo suficientemente precisa como para poder verificar las impedancias del bucle de error de < 100 Ω (con 500 mA).

¡Atención!
Para comprobar las características de desconexión en la puesta a tierra es preciso determinar exactamente las impedancias del bucle de error de hasta < 1 Ω. Para ello, efectúe la medida de impedancia del bucle con el PRO*fi*TEST®DC-II (ver cap. 8.1).



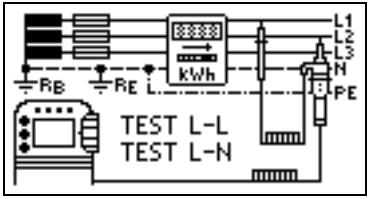


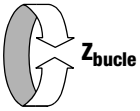


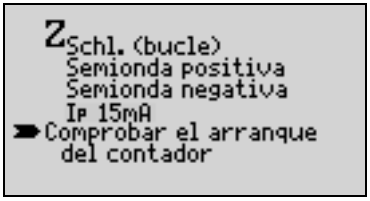
8.4 Comprobación del arranque de contadores con adaptador

Aquí se puede comprobar el arranque de contadores de consumo de energía, conectados entre L-L o L-N.

Conexión

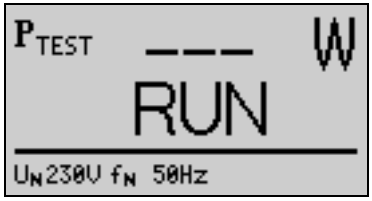






¡Atención!
Utilice exclusivamente el adaptador bipolar y conecte L1 (L2, L3) y N a la salida del contador.

El contador se comprueba mediante una resistencia de carga interna. Una vez pulsada la Tecla Start (3), durante los 5 s siguientes, es posible comprobar si el contador funciona correctamente. Hay que realizar consecutivamente la comprobación de la conexión a N de las 3 fases.



Concluida la comprobación se visualizan los resultados de la capacidad de prueba. El comprobador puede realizar ahora otras comprobaciones (“READY“).

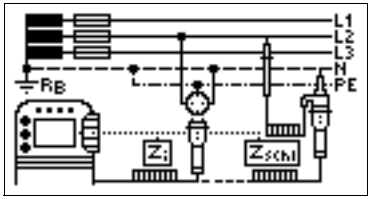
9 Medida de la impedancia de red (función Z_I)

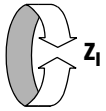
Procedimiento de medida

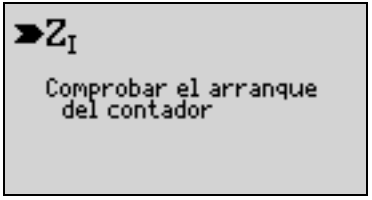
La impedancia de red Z_I se mide con el mismo procedimiento que la impedancia del bucle Z_{bucle} (véase cap. 8, pag. 37). Aquí, el bucle esta formado a través del conductor neutro N y no a través del conductor de protección PE.

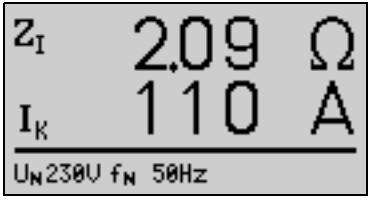
> **Nota**
>
> Con el Adaptador medida bipolar (12) sólo es posible realizar la medida de la resistencia interna de la red seleccionando la función Z_{bucle}.

Conexión





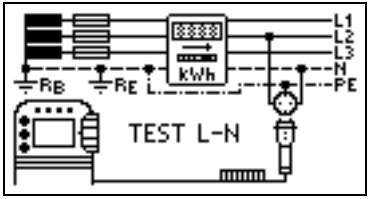


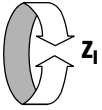


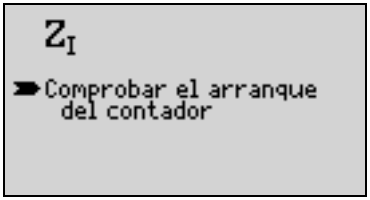
9.1 Comprobación del arranque del contador con adaptador de puesta a tierra

Aquí se puede comprobar el arranque de contadores de consumo de energía, conectados entre L y N.

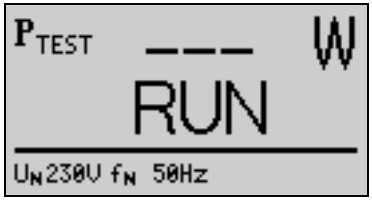
Conexión



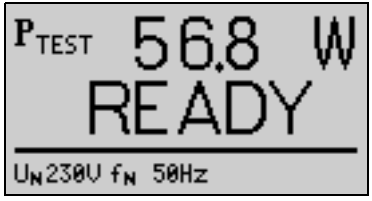




El contador se comprueba mediante una resistencia de carga interna. Una vez pulsada la tecla Tecla Start (3), durante los próximos 5 s es posible comprobar si el contador funciona correctamente. Se visualiza “RUN“. Hay que realizar consecutivamente la comprobación de la conexión a N de las 3 fases.



Concluida la comprobación se visualiza los resultados de la capacidad de prueba. El comprobador puede realizar ahora otras comprobaciones (“READY“).



10 Medida de la resistencia de tierra (función R_E)

La resistencia a tierra es la suma de la resistencia de propagación del electrodo (R_A) y la resistencia de la línea de tierra. La resistencia de tierra se mide conduciendo una corriente alterna a través de la línea de tierra, el electrodo y la resistencia de propagación a tierra. Se mide esta corriente y la tensión que existe entre la toma de tierra y una sonda o estaca hincada en el suelo.

La sonda se conecta al instrumento mediante una clavija protegida contra contactos involuntarios de 4 mm de diámetro, que se introduce en la Hembrilla para sonda (20).

La medida directa de la resistencia de tierra R_E solamente es posible mediante una sonda en un circuito de medida. Esta sonda ha de estar hincada en un punto del suelo que tenga potencial cero, es decir, que se halle fuera del embudo de tensión de la puesta a tierra. La separación entre la toma de tierra y la sonda ha de ser por lo menos de 20 m.

En muchos casos, particularmente en áreas urbanas, resulta difícil e incluso imposible hincar una sonda en el suelo. En este caso, se puede medir también sin sonda. No obstante, los valores de la resistencia de la puesta a tierra R_B y del conductor fase L estarán contenidos dentro del resultado de medida (véase cap. 10.2 „Medida sin sonda“, pág. 45).

Procedimiento de medida

El instrumento mide la resistencia de puesta a tierra R_E mediante el procedimiento volt-amperimétrico (bucle de puesta a tierra). La corriente de medida que pasa por la resistencia de tierra es controlada por el instrumento, y su intensidad, según el margen de medida es:

0 hasta 10 kΩ - 4 mA, 0 hasta 1 kΩ - 40 mA, 0 hasta 100 Ω - 0,4 A y 0 hasta 10 Ω > 0,8 A hasta aprox. 4 A (según la tensión).

Se genera una caída de tensión que es proporcional a la resistencia de puesta a tierra.

En la función básica, se realiza automáticamente la selección de los márgenes de medida y, con ello, también las corrientes de medida. En las subfunciones se puede seleccionar manualmente.

Nota

Las resistencias de las conexiones y del adaptador de medida bipolar (12) son compensadas automáticamente durante la medida y no aparecen en el resultado de la medida.

La presencia de tensiones parásitas en el conductor de protección PE, en la toma de tierra o en la sonda cuando éste está bien conectado, no afectan el resultado de la medida. Para medir estas tensiones se puede efectuar una medida de tensión (con ayuda de un Adaptador medida bipolar (12)).

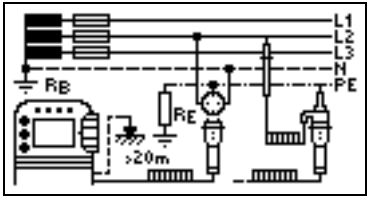
Si durante la medida aparecen tensiones de contacto peligrosas (> 50 V), la medida se interrumpe y se produce una desconexión de seguridad.
La resistencia de paso a tierra de la sonda no afecta a la medida. Esta resistencia puede ser de hasta 50 kΩ. En el caso de que su valor fuera excesivo, entonces la medida se efectuará automáticamente sin sonda (véase cap. 10.2 „Medida sin sonda“, pág. 45)

¡Atención!

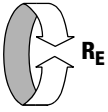
La sonda es parte integrante del circuito de medida y puede conducir una corriente de hasta 3,5 mA como máximo, según VDE 0413.

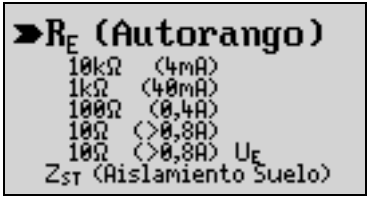
10.1 Medida con sonda

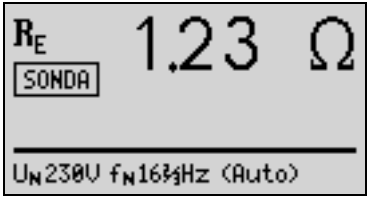
Conexión



10.1.1 Selección automática del margen de medida

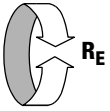


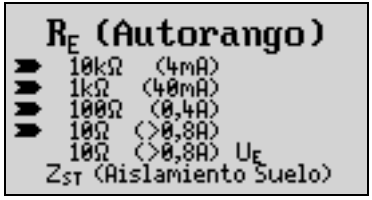


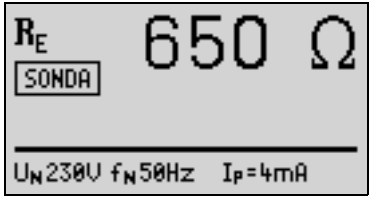


10.1.2 Selección manual del margen de medida

La selección manual del margen de medida se ha previsto en el caso de que haya que medir la resistencia a tierra mediante protecciones diferenciales en una instalación protegida por diferencial. Para evitar el disparo no intencionado del diferencial, es preciso tener en cuenta la corriente de prueba del instrumento I_P.







Nota

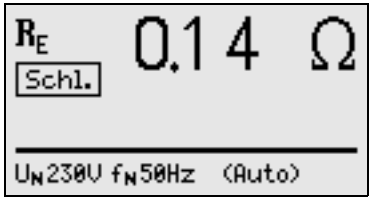
En la selección manual de márgenes hay que tener en cuenta que las indicaciones de precisión sólo son válidas a partir del 5% del valor final del alcance (excepto en el margen 10 Ω; indicación por separado para valores pequeños).

10.2 Medida sin sonda

En aquellos casos en los que no sea posible utilizar una sonda, puede determinarse aproximadamente el valor de la resistencia de tierra sin sonda, mediante una "medida del bucle de tierra".

La medida se realiza tal como se describe en el cap. 10.1 „Medida con sonda“ a partir de la pág. 44. Sin embargo, en la Hembrilla para sonda (20), no se halla conectada ninguna sonda.

El valor de resistencia R_{Ebucle} así obtenido contiene también los valores de la puesta a tierra R_B y de la resistencia del conductor de fase L. Para obtener la resistencia de tierra, deben restarse estos dos valores del valor medido.



Suponiendo que los conductores L y N tengan la misma sección (conductor de fase L y neutro N), la resistencia del conductor de fase sería la mitad de la impedancia de red Z_I (conductor de fase + neutro).
La impedancia de la red se puede medir tal como se describe en el cap. 9 a partir de la pág. 41.
De acuerdo con DIN VDE 0100 la puesta a tierra R_B es de “0 Ω hasta 2 Ω“.

La resistencia de puesta a tierra se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$R_E = R_{Ebucle} - \frac{1}{2} \cdot R_I - R_B$$

A la hora de calcular la resistencia de tierra es conveniente no tomar en consideración la resistencia de la puesta a tierra R_B, ya que por lo general, ésta tiene un valor desconocido.

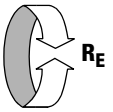
El valor de resistencia calculado contendrá pues, como margen de seguridad, el valor de la resistencia de puesta a tierra.

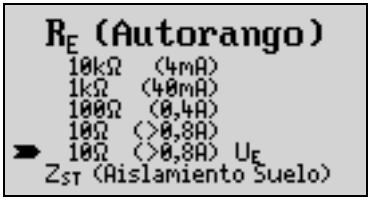
10.3 Valoración de los valores medidos

Con ayuda de la Tabla 2, pág. 71 se pueden determinar los valores máximos de la resistencia que pueden visualizarse, teniendo en cuenta el error máximo de empleo (bajo condiciones nominales de uso), a fin de no sobrepasar un valor límite de resistencia de tierra. Pueden interpolarse valores intermedios.

10.4 Medida de la tensión a tierra (función U_E)

Esta medida sólo se puede realizar con sonda. La tensión a tierra U_E es la tensión que aparece entre la puesta a tierra y la tierra de referencia, cuando se produce un cortocircuito entre una fase y la puesta a tierra. La determinación de la tensión a tierra es obligatoria según la norma suiza SEV 3569.



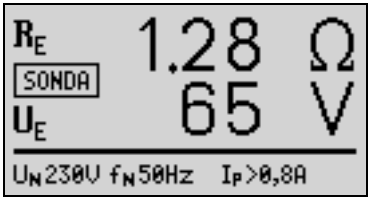


Procedimiento de medida

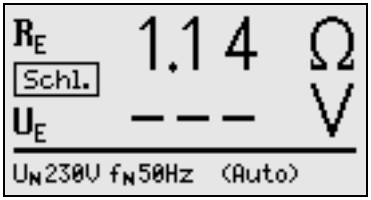
Para determinar la tensión a tierra, el instrumento mide primero la resistencia del bucle de tierra R_{Ebucle}, y a continuación la resistencia de puesta a tierra R_E, el comprobador memoriza ambos valores para luego calcular automáticamente el valor de U_E, según la fórmula

$$U_E = \frac{U_N \cdot R_E}{R_{Ebucle}}$$

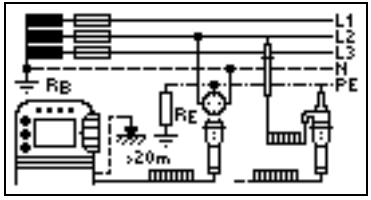
y presenta el resultado en el Display LCD (1).



Sonda defectuosa



Conexión

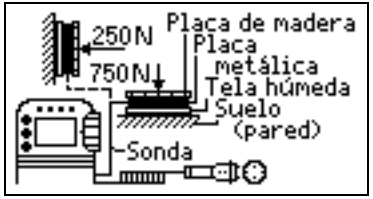


11 Medida de la impedancia de suelos y paredes aislantes (resistencia de suelos aislantes Z_{ST})

Procedimiento de medida

El instrumento mide la impedancia entre una plancha metálica cargada y la tierra. Como fuente de tensión alterna se utiliza la de la red existente en el lugar de medida.

Conexión y montaje de medida

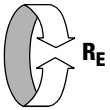


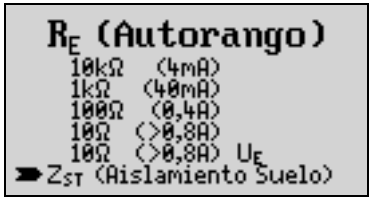
Nota: Realice el circuito de media tal y como se describe en el cap. 12.1 (sonda en delta), o bien siguiendo las siguientes instrucciones:

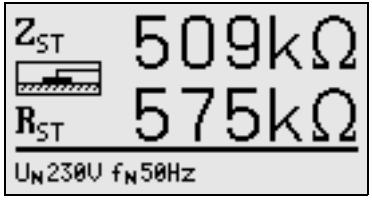
- En los puntos más desfavorables, p. ej. en ranuras o juntas, cubra usted el suelo o la pared con una tela húmeda de 270 mm x 270 mm aproximadamente.
- Sobre la tela húmeda colocar una plancha metálica de aprox. 250 mm x 250 mm x 2 mm y sobre ésta, para su aislamiento, un tablero de madera, que se carga con un peso de 750 N/75 kg (peso medio de una persona). En el caso de medir una pared, se carga con un peso de 250 N/25 kg (p. ej. empujando con la mano contra la pared).
- Establecer una unión conductora con la placa de metal y conectarla con la Hembrilla para sonda (20).
- Conectar el instrumento a una toma de corriente de la red.

¡Atención!

No tocar ni la plancha metálica ni la tela húmeda, pues ambos están bajo tensión de red y puede circular una corriente de hasta 3,5 mA





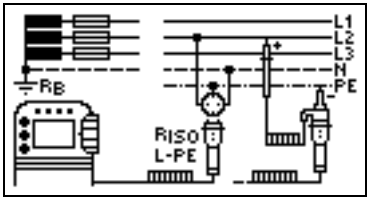


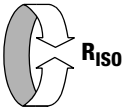
Los valores de resistencia deben medirse en varios puntos para obtener una valoración suficiente. La resistencia medida no debe ser en ningún punto inferior a 50 kΩ. Si la resistencia medida es superior a 1 MΩ, en el Display LCD (1) aparecerá siempre Z_{ST} > 999 kΩ.

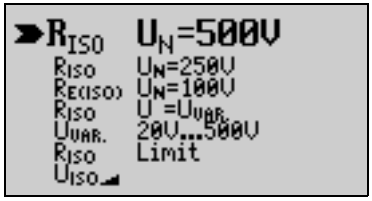
Nota: Aparte de la impedancia de aislamiento local Z_{ST} , también se indica el componente óhmico R_{ST}.

12 Medida de la resistencia de aislamiento (función R_{ISO})

Conexión







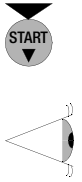
Nota

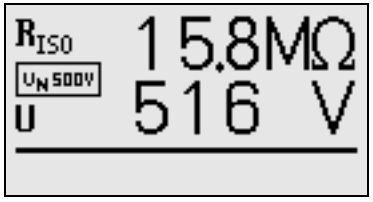
Si se utiliza un enchufe de prueba con suplemento clavija, entonces sólo se mide el aislamiento entre el conductor designado con "L" y el conductor de protección PE.

Nota

Comprobar los cables de medida

Antes de proceder a la medida de aislamiento se debe comprobar si el instrumento indica un valor de casi 0 Ω, poniendo en cortocircuito las puntas de los cables de medida respectivos. Con ello, se puede evitar una conexión errónea y verificar la continuidad de los cables, respectivamente.



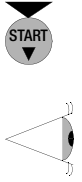


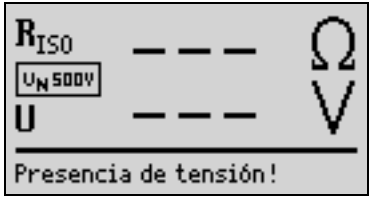
Si la resistencia de aislamiento medida es menor que el valor límite ajustado (véase cap. 12.5), entonces se enciende la Lámpara U_L/R_L (7).

Nota

La medida de aislamiento solamente puede realizarse en objetos sin tensión.

Si en la instalación hay una tensión externa ≥ 10 V, el instrumento no mide la resistencia de aislamiento. Se enciende la Lámpara NETZ/MAINS (6) y en el Display LCD (1) se visualiza:





Hay que medir el contacto a PE de todos los conductores (L1, L2, L3 y N).

¡Atención!

No toque los contactos de conexión del instrumento mientras se esté realizando una medida de aislamiento.

Si los contactos están libres o conectados a un receptor óhmico, con una tensión de 500 V pasaría una corriente de aprox. 1 mA por el cuerpo de la persona que los tocara. El correspondiente choque eléctrico, sin embargo, no sería mortal, pero sí podría suponer peligro de lesiones (p. ej. como consecuencia del susto originado).

¡Atención!

Si la medida se realiza en un objeto capacitivo, por ejemplo en un cable largo, éste se puede cargar hasta aprox. 500 V.

Tocarlo en estas condiciones supone peligro de muerte.

Si se mide el aislamiento en objetos capacitivos, éstos se descargan al soltar la tecla Start ▼ (3 ó 17). Debe mantenerse el contacto con el objeto. La bajada de tensión puede seguirse en el Display LCD (1) que indica la tensión de carga o medida.
No desembornar el instrumento hasta que la tensión sea < 25 V.

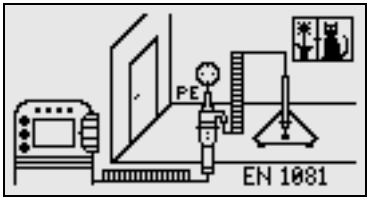
Nota

Durante la medida de aislamiento las pilas quedan sometidas a una fuerte carga. Por este motivo, mantenga pulsado Start ▼ (3 ó 17) sólo hasta que la indicación se estabilice.

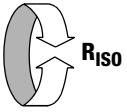
12.1 Medida de la resistencia de derivación a tierra (función $R_{E(ISO)}$)

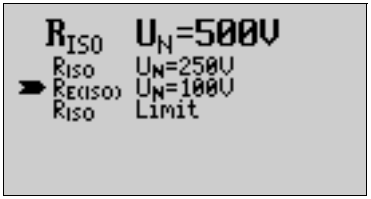
Esta medida se realiza para averiguar la capacidad de derivación de cargas electrostáticas en pavimentos según EN 1081.

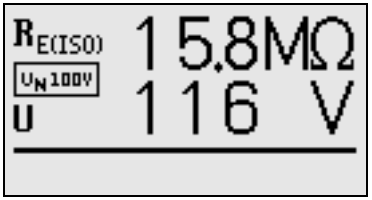
Conexión y montaje de medida



- En el punto a comprobar, limpiar el pavimento frotándolo con un trapo seco.
- Aplique la sonda de suelos tipo 1081 y cárguelo con un peso de al menos 300 N (30 kg).
- Establecer una unión conductora entre el electrodo de medida y la punta de prueba (16) y conectar el Adaptador medida bipolar (12) a tierra (p. ej. al conductor de protección de una toma de corriente, a la calefacción central, etc).







La magnitud del valor límite de la resistencia de derivación a tierra está sujeta a las disposiciones generales.

12.2 Medida de aislamiento con tensión de prueba ajustable

Para mediciones en componentes sensibles así como en instalaciones con componentes con tensión limitada se puede ajustar bajo $U_{VAR.}$ una tensión de prueba discrepando de la tensión nominal, normalmente más baja. En total están a disposición 22 valores entre 20 y 500 V. Seleccione la tensión de prueba mediante la tecla $I_{\Delta N}$ / i.

Pulsando la tecla MENU regresará a la representación de menú y pulsando INICIO iniciará la prueba en la función R_{ISO} ($U=U_{VAR}$).

12.3 Medida de aislamiento aumentando la tensión de prueba

La función "U_{ISO}◢" sirve para localizar los puntos débiles del aislamiento así como para determinar la tensión de excitación de los componentes con limitación de tensión.

La tensión de prueba irá aumentando mientras mantenga pulsada la tecla INICIO. La medida de aislamiento empieza:

- cuando se haya alcanzado la tensión final de 500 V

o

- cuando deje de pulsar la tecla INICIO (al indicar la tensión deseada),

o

- cuando fluya una corriente de prueba medible (p. ej. después de una descarga eléctrica en la tensión zener).

Se indicará tanto la tensión de prueba, una posible tensión zener y de excitación existente, así como la resistencia de aislamiento.

12.4 Valoración de los valores de medida

Para no quedar por debajo de los valores límite exigidos por la normativa DIN VDE, hay que tomar en consideración el error del instrumento. Con ayuda de la Tabla 3, pág. 72, se pueden determinar los valores de indicación mínimos necesarios para la resistencia de aislamiento. Estos valores tienen en cuenta el error máximo (bajo condiciones nominales de empleo) del instrumento. Los valores intermedios pueden interpolarse.

12.5 Ajuste del valor límite

El valor límite de la resistencia de aislamiento se puede ajustar en la función "R_{ISO} Limit". Si aparecen valores de medida que quedan por debajo de este valor límite, se enciende la LED U_L/R_L roja. Existe a su disposición una selección de valores límite entre 100 kΩ y 10 MΩ. Seleccione el valor límite con la tecla $I_{\Delta N}$ / i.

Pulsando la tecla MENU regresará usted en la representación de menú y pulsando la tecla INICIO iniciará la prueba en la función base.

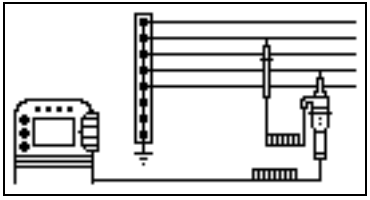
13 Medida de resistencias de continuidad hasta 100 Ω (conductores de protección y de equipotencialidad)

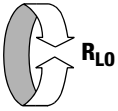
13.1 Medida de resistencias de continuidad (función R_{LO})

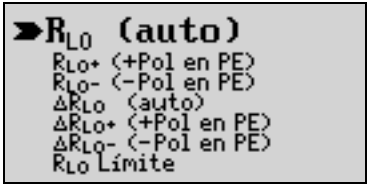
La medida de las pequeñas resistencias de los conductores de protección, de tierra y de equipotencialidad, debe realizarse, según prescriben las normas, con cambio automático de la polaridad de la tensión de medida, o bien con flujo de corriente en uno y otro sentido (polo + en PE ó polo – en PE).

¡Atención!
Las resistencias de continuidad sólo se pueden medir en objetos sin tensión.

Conexión

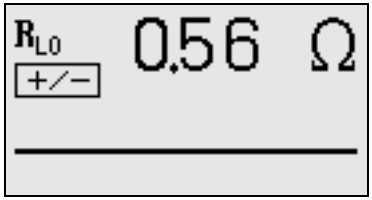




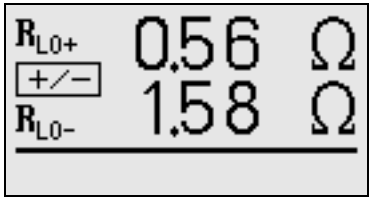


¡Atención!
Es conveniente que, antes de pulsar Start ▼ (3 ó 17), se apliquen siempre las puntas de prueba sobre el objeto de medida. Si el objeto se encuentra bajo tensión, la medida queda bloqueada si primero se han aplicado las puntas de prueba, pero funde el fusible del instrumento si primero se ha pulsado Start ▼.

Una vez iniciado el ciclo de medida con cambio automático de polaridad, el instrumento mide primero en un sentido de corriente y luego en el otro. En el display se visualiza siempre el mayor de los dos valores medidos.



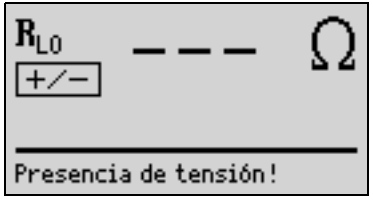
Si difieren los resultados de las mediciones en ambos sentidos de corriente, ello significa que existe tensión en el objeto de medida (p. ej. tensiones termoeléctricas o de elementos). De registrar una diferencia de mayor importancia entre ambos resultados, se indicarán los dos valores, respectivamente.



Especialmente en las instalaciones en las que se emplea como medida de protección el “Dispositivo de sobreintensidad“ (antes puesta a tierra) sin conductor de protección separado, los resultados de la medida pueden resultar alterados debido a impedancias conectadas en paralelo al circuito de corriente de servicio o a corrientes de compensación. También las resistencias que varían durante la medida (p. ej. inductancias) o incluso un mal contacto, pueden ser la causa de una medida deficiente (indicación doble).

Para obtener resultados de medida inequívocos, es necesario identificar y eliminar la causa del error.

Indicación en caso de tensión externa:



Para hallar la causa del error, hay que medir la resistencia en los dos sentidos en los que fluye la corriente.

Durante la medida de la resistencia, las pilas del instrumento se ven sometidas a una fuerte carga. En la medida con la corriente de medida en un sólo sentido, mantener pulsado Start ▼ (3 ó 17) sólo el tiempo que sea necesario para la medida.

Nota

Medida de resistencias de continuidad

Gracias a la medida en técnica de cuatro hilos, las resistencias de la línea de medida y del Adaptador medida bipolar (12) son compensadas automáticamente y no se tienen en cuenta en el resultado de la medida. No obstante, si se utiliza una línea de prolongación, es necesario medir la resistencia de ésta y restarla del resultado de la medida, según el cap. 13.2.

Las resistencias que no alcanzan un valor estable hasta que no hayan pasado por un "período de estabilización", no deberían medirse con cambio automático de polaridad, porque éste puede llevar a valores de medida dispares o excesivos y, con ello, a una medida poco precisa. Los valores de las resistencias que pueden variar en el transcurso de una medida son, p. ej.:

- Resistencias de lámparas incandescentes, cuyos valores varían por el calentamiento producido por la corriente de medida
- Resistencias con una elevada componente inductiva
- Resistencias de paso en puntos de contacto

13.2 Consideración de cables de prolongación hasta 10 Ω (función ΔR_{LO})

En el caso de utilizar cables de prolongación se puede restar automáticamente la resistencia óhmica de los mismos del resultado de medida. Proceda de la siguiente manera:

- ➪ Cortocircuite el extremo del cable de prolongación con la segunda punta de prueba del comprobador.
- ➪ Seleccione en el menú una de las posiciones que pertenecen a ΔR_{LO}.
- ➪ Active la medida con START.
- ➪ Transcurrida la medida pulse la tecla $I_{\Delta N}$ / i.
  En la línea de estado del display se visualiza el aviso ΔR_{LO} offset xxx Ω, en la que xxx corresponde a un valor entre 0,00 y 9,99 Ω. Con las demás mediciones ΔR_{LO}, se resta este valor del resultado de medida real. El valor offset memorizado se mantiene aunque se desconecte el comprobador.

Nota

Utilice esta función exclusivamente cuando trabaje con un cable de prolongación. En el caso de utilizar otros cables habrá que repetir completamente el proceso descrito anteriormente.

13.3 Determinación de longitudes de cable de conductores de cobre estándar

Si, transcurrida la medida de resistencia, según cap. 13.1, se pulsa la tecla $I_{\Delta N}$ / i, se calcularán y visualizarán las correspondientes longitudes de cable para secciones estándar.

Ø[mm²] : l[m]		Ø[mm²] : l[m]	
0.14 :	0.48	2.5 :	8
0.25 :	0.87	4.0 :	13
0.50 :	1.74	6.0 :	20
0.75 :	2.61	10.0 :	34
1.00 :	3.48	16.0 :	55
1.50 :	5.22	25.0 :	87

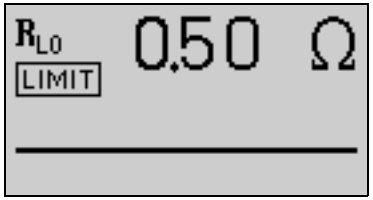
Si se realiza una medida en los dos sentidos en los que fluye la corriente y se obtienen resultados diferentes, entonces no se visualizan las longitudes del cable. En este caso, es posible que existan componentes inductivos o capacitivos que falsean el cálculo.

Esta tabla sirve exclusivamente para cables de cobre comerciales y no puede utilizarse para otros materiales (p. ej. aluminio).

13.4 Ajuste del valor límite

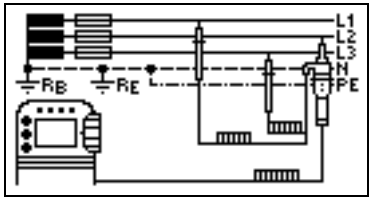
El valor límite de la resistencia se puede ajustar en la función "R_{LO} Limit". Si aparecen valores de medida que quedan por debajo de este valor límite, se enciende la LED U_L/R_L roja. Existe a su disposición una selección de valores límite entre 0,10 Ω y 10 Ω. Seleccione el valor límite con la tecla $I_{\Delta N}$ / i.

Pulsando la tecla MENU regresará usted en la representación de menú y pulsando la tecla INICIO iniciará la prueba en la función base.

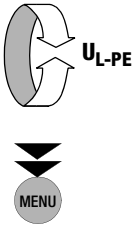


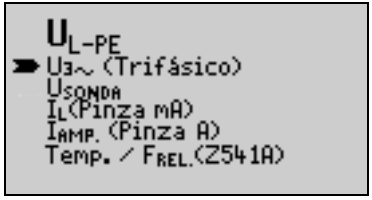
14 Comprobación del orden de sucesión de fases

Conexión



Para conectar el instrumento es necesario el Adaptador medida bipolar (12), que con la conexión suministrada a este efecto, se convierte en adaptador tripolar.

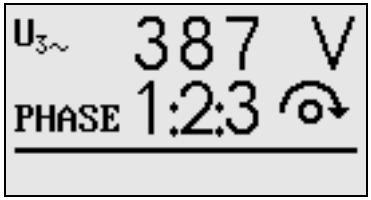




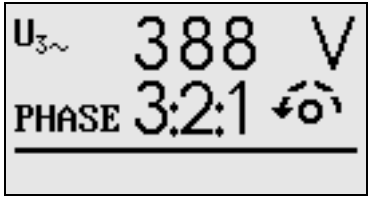
Nota

En el Display LCD (1) se visualizan:
- la tensión máxima existente en el circuito de medida
- las tres fases en el orden de sucesión de la conexión mediante las cifras 1, 2, 3 (las cifras aparecen separadas entre sí por dos puntos)
- un círculo con una flecha que indica el orden de sucesión.

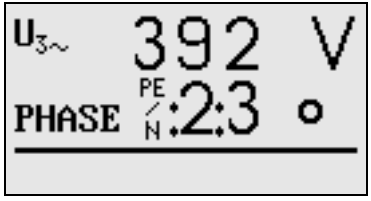
Orden sucesión a la derecha



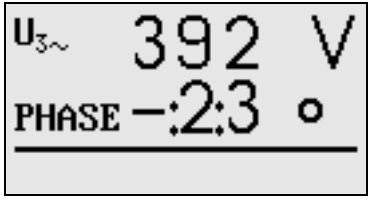
Orden suces. a la izquierda



PE o N conectado a fase



Falta una fase



15 Elementos de mando e indicación

(1) Display LCD

En el display LCD se visualizan:

- uno o dos valores de medida con tres cifras, así como unidad y designación abreviada de la magnitud medida
- valores nominales de tensión y frecuencia
- esquema de conexión
- textos de ayuda
- mensajes y avisos.

(2) Tecla $I_{\Delta N}$ / i

Accionando esta tecla:

- Se inicia la prueba de disparo de las protecciones diferenciales ($I_{\Delta N}$): después de concluir la medida de la tensión de contacto.
- Se llaman el esquema de conexión y los textos de ayuda, una vez elegida una función en el menú.
- Se pueden seleccionar pruebas de diferencial especiales (en la red IT, comprobación con semionda positiva o negativa)
- Se visualizan informaciones sobre la medida de Z_{bucle}, Z_I y R_{LO}

Esta tecla tiene la misma función que la tecla I (18).

(3) Tecla Start ▼

Con esta tecla se inicia el ciclo de medida de la función seleccionada en el menú. Si el instrumento está desconectado, con este pulsador se pone en funcionamiento y se inicia la medida de la función básica o de la subfunción previamente seleccionadas.

En las mediciones R_{ISO} (aislamiento), R_{LO+} ó R_{LO-} (resistencia equipotencial) o Z_{ST} (aislamiento de suelos) el instrumento mide mientras se mantenga presionada la tecla.

Esta tecla tiene la misma función que la tecla ▼ (17).

(4) Tecla MENÙ

Con la tecla amarilla se llama el menú de la función básica seleccionada con el selector de funciones (9). Si el instrumento estuviera desconectado, al accionar este pulsador el aparato se pondría en funcion. Cada vez que se vuelve a pulsar "Menú", la flecha que señala las funciones se desplaza en una posición.

(5) Lámpara PE

Se enciende la lámpara roja, cuando entre las Superficies de contacto (19) y el contacto del conductor de protección o el del neutro N del Suplemento clavija (espicífico de cada país) (13), según la posición del Selector de funciones (9), exista una diferencia potencial > 100 V (véase cap. 16.1 „Funciones de lámpara“, pág. 66).

Nota

La lámpara PE también se enciende cuando durante la medida se presenta un potencial errante. Esto puede ocurrir, p. ej., cuando con el Adaptador medida bipolar (12) enchufado, se toca con la punta de prueba (16) una fase L y cuando con la otra mano se toca la superficie de contacto (19) de la clavija de prueba (14) y el operador está de pie sobre un suelo aislante. Entonces el operador forma un divisor de tensión capacitivo.

(6) Lámpara NETZ/MAINS

Sólo funciona cuando el instrumento se halla en servicio. No tiene ninguna función en los márgenes de tensión U_{L-N} y U_{L-PE}.
Se enciende la lámpara verde, roja o naranja, o parpadea la lámpara verde o roja, dependiendo de la conexión del instrumento y la función seleccionada (véase cap. 16.1 „Funciones de lámpara“, pág. 66). La lámpara también se enciende siempre que exista tensión en la red al medir R_{ISO} y R_{LO} .

(7) Lámpara U_L/R_L

Se enciende la lámpara roja cuando, al realizar una comprobación de protecciones diferenciales, la tensión de contacto sobrepasa > 25 V ó > 50 V, o cuando se ha producido una desconexión de seguridad. Si el valor límite queda por debajo o por encima de R_{ISO} y R_{LO}, también se enciende la lámpara.

(8) Lámpara FI/RCD

Se enciende la lámpara roja cuando, al realizar la comprobación del disparo del diferencial con corriente de defecto nominal, éste no dispara en 400 ms (1000 ms con diferenciales selectivos). También se enciende cuando, al realizar una medidamedida con corriente de defecto creciente, el diferencial no dispara antes de alcanzarse la corriente de defecto nominal.

(9) Selector de funciones

Con el selector giratorio pueden elegirse las siguientes funciones básicas:

U_{L-N} / U_{L-PE} / $I_{\Delta N}$ (10 mA/30 mA/100 mA/300 mA/500 mA)

Z_{bucle} / Z_I / R_E / R_{ISO} / R_{LO}

Si el instrumento está en funcionamiento, al girar el selector, siempre se eligen funciones básicas.

(10) Correa

Fije la correa suministrada a los soportes del lado derecho e izquierdo del instrumento. Esto le permite llevar el instrumento en la correa y tener libres ambas manos para realizar las mediciones.

(11) Soporte para el enchufe de prueba

En el soporte se puede deponer el Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) con el Suplemento clavija (espicífico de cada país) (13) acoplado.

(12) Adaptador de medida

¡Atención!
El Adaptador medida bipolar (12) sólo puede utilizarse con Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) del **PROFITEST 0100S-II+**.
Su utilización para otros fines no está permitida.

El Adaptador medida bipolar (12) acoplable, con dos Puntas de prueba (16) se utiliza para mediciones en instalaciones sin toma de corriente "schuko", como, p. ej. en terminales, distribuidores y en todos los enchufes trifásicos, etc, así como para las mediciones de aislamiento y de continuidad.

Para la determinación del orden de sucesión de fases, el adaptador bipolar se amplía con la conexión suministrada que lo convierte en tripolar.

(13) Suplemento clavija (específico de cada país)

¡Atención!
El Suplemento clavija (espicífico de cada país) (13) sólo puede utilizarse con el Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) del **PROFITEST 0100S-II+**.
Su utilización para otros fines no está permitida

Con el suplemento-clavija acoplado es posible conectar directamente el instrumento a una toma de corriente "schuko" sin prestar atención a la polaridad de la misma. El instrumento comprueba la posición del conductor fase L y neutro N y, si es necesario, cambia automáticamente la polaridad de la conexión.
Con el suplemento-clavija acoplado al Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) el instrumento comprueba automáticamente, en todas las mediciones relativas al conductor de protección, si en la toma de corriente "schuko", los dos contactos de protección se comunican entre ellos y con el conductor de protección.

(14) Enchufe de prueba

Al enchufe de prueba se le acoplan los suplementos-clavija (p. ej. suplemento “schuko“ para Alemania o suplemento clavija SEV para Suiza) o el Adaptador medida bipolar (12), y se aseguran ambos con un cierre giratorio.

(15) Pinza cocodrilo (enchufable)

(16) Puntas de prueba

Las puntas de prueba constituyen el segundo polo (fijo) y el tercer polo (enchufable) del adaptador de medida (12). Un cable espiral las comunica con la parte acoplable del adaptador de medida.

(17) Tecla ▼

Tiene la misma función que Start ▼ (3).

(18) Tecla I

Tiene la misma función que $I_{\Delta N}$ / i (2).

(19) Superficies de contacto

Las superficies de contacto se encuentran a ambos lados del enchufe de prueba (14). Al tocar el enchufe de prueba, también se tocan automáticamente estas superficies. Las superficies de contacto se hallan separadas galvánicamente de las conexiones y del circuito de medida.
El instrumento puede utilizarse como comprobador de fases de la clase de protección II.
Con una diferencia de potencial > 100 V, entre la conexión del conductor de protección PE y la superficie de contacto, se enciende la Lámpara PE (5) roja (véase cap. 16.1 „Funciones de lámpara“, pág. 66).

(20) Hembrilla de conexión para la sonda

Esta hembrilla sirve para las mediciones de tensión de sonda $U_{S\text{-}PE}$, tensión a tierra U_E, resistencia de tierra R_E y resistencia de suelos aislantes.

Puede utilizarse en la comprobación de protecciones de diferenciales para medir la tensión de contacto. La conexión de la sonda se realiza a través de un conector protegido contra contactos involuntarios de 4 mm de diámetro.

El instrumento comprueba si se ha conectado correctamente la sonda y muestra el estado en el Display LCD (1).

(21) Corchetes de sujeción

En los lados izquierdo y derecho del instrumento se encuentran los corchetes de sujeción. Por estos corchetes se puede pasar un cinturón o una correa, que permite fijar el instrumento al cuerpo del operador.

(22) Articulación

La articulación con dispositivo de encaje escalonado permite bascular la parte de indicación y mando hacia adelante o atrás. De este modo se puede ajustar perfectamente el ángulo de lectura.

(23) Fusibles de recambio

Debajo de la Tapa de la cámara de pilas (28) hay dos fusibles de recambio.

(24) Fusibles

Los dos fusibles del tipo M 3,15/500G (fusible de emergencia FF 3,15/500G) protegen al instrumento contra sobrecargas. Tanto la conexión L como la N están protegidas por separado. Si un fusible está defectuoso y, durante la medida, se utiliza la vía protegida por este fusible, el Display LCD (1) visualiza el correspondiente mensaje.

¡Atención!
El uso de fusibles inadecuados podría causar daños irreparables en el instrumento.
Sólo los fusibles originales de GMC-I Messtechnik GmbH garantizan la protección necesaria gracias a las características de disparo apropiadas para ello (Ref. 3-578-189-01).

Nota
Los márgenes de tensión U_{L-N} y U_{L-PE} siguen funcionando incluso después de saltar los fusibles.

(25) Estribo soporte

Con el estribo soporte, la parte basculante de indicación y mando adquiere una posición más estable.
Se recomienda desplegar el estribo soporte, especialmente cuando se vaya a utilizar el instrumento con el módulo SI opcional "**PROFITEST | SI-BC**" apoyado sobre la mesa de trabajo.

(26) Placa de características

Contiene datos acerca de las funciones del instrumento, así como de sus valores característicos.

(27) Soporte de las pilas

Sirve para alojar 6 pilas R6 de 1,5 V (según CEI LR 6) para alimentación del instrumento. Al colocar pilas nuevas, observar la polaridad correcta de acuerdo con los símbolos que se indican. El soporte de las pilas sólo se puede introducir en la cámara de pilas en la posición correcta.

(28) Tapa de la cámara de pilas

¡Atención!
Con la tapa de la cámara de pilas retirada, el instrumento debe estar separado del circuito de medida en todos sus polos.

La tapa de la cámara de pilas cubre y protege el Soporte pilas (27) con las pilas, los Fusibles (24) y los Fusibles de repuesto (23).

(29) Designación abreviada del valor de medida 1

(30) Designación abreviada para subfunción seleccionada

(31) Indicación digital de tres posiciones valor de medida 1

con indicación de la unidad de medida

(32) Indicación digital de tres posiciones valor de medida 2

con indicación de la unidad de medida

(33) Designación abreviada

de la subfunción seleccionada; avisos y mensajes

(34) Designación abreviada valor de medida 2

(35) Hembrilla de carga/conexión de pinza amperimétrica

A esta hembrilla **sólo** se le puede conectar la unidad de alimentación para cargar los acumuladores en el comprobador o la tenaza de medida Z501G.

(36) Interface de infrarrojos (SIR, IrDa)

Los datos que van a guardarse o protocolarse se transfieren a un módulo SI enchufable (accesorios) vía este interface. Además, con la ayuda de un PC se puede conectar un adaptador IrDa (acces.) para realizar un update del software del comprobador.

16 Datos técnicos

Función	Magnitud medida	Margen indicación	Discriminac.	Impedancia entrada/ corr. prueba	Margen medida	Valores nominales	Incertidumbre de medida	Error intrínseco	Conexiones: Suplem. clavija [2]	Adapt. bipolar	Adapt. tripolar	Sonda	Tenaza	Z541A
U_{L-PE}	U_{L-PE}	0 ... 99,9 V 100 ... 500 V	0,1 V 1 V	Conexión L-N-PE 500 kΩ	108 ... 253 V		±(2% lect.+1D)	±(1% lect.+5D) ±(1% lect.+1D)						
		0 ... 99,9 V 100 ... 500 V	0,1 V 1 V		108 ... 500 V [6]			±(1% lect.+5D) ±(1% lect.+1D)		●				
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 1000 Hz	0,1 Hz 1 Hz	Conexión L-PE 500 kΩ	15,4 ... 420 Hz		±(0,2% lect.+1D)	±(0,1% lect.+1D)	●					
	$U_{3\sim}$	0 ... 99,9 V 100 ... 500 (850[1]) V	0,1 V 1 V		108 ... 500 V [6]		±(3% lect.+1D)	±(2% lect.+1D)			●			
	U_{SONDA}	0 ... 99,9 V 100 ... 253 V	0,1 V 1 V	Sonda PE 1MΩ	0 ... 253 V		±(3% lect.+5D)	±(2% lect.+4D)				●		
	I_L	0 ... 1 A	0,1 mA		5 mA ... 1,0 A		±(5% lect.+5D)	±(3% lect.+3D)					●	
	$I_{AMP.}$	0 ... 99,9 A 100 ... 199 A	0,1 A 1 A		10 A ... 150 A		±(10% lect.+5D)	±(5% lect.+3D)					●	
	T [4]	−10,0 … +50,0 °C			0 … +40 °C			±2 °C						●
	F_{rel} [4]	10,0 … 90,0%			20 … 80%			±5%						
U_{L-N}	U_{L-N}	0 ... 99,9 V 100 ... 300 V	0,1 V 1 V	330 kΩ	108 ... 253 V		±(2% lect.+1D)	±(1% lect.+5D) ±(1% lect.+1D)	●					
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 1000 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 ... 420 Hz		±(0,2% lect.+1D)	±(0,1% lect.+1D)						
$I_{\Delta N}$	$U_{I\Delta N}$	0 ... 70,0 V	0,1 V	0,3 · $I_{\Delta N}$	5 ... 70 V	U_N = 120/230 V f_N = 50/60 Hz U_L = 25/50 V	+10% lect.+1D	+1% lect.–1D ... +9% lect.+1D	●	●		opcional		
	R_E / $I_{\Delta N}$ = 10 mA	10 Ω ... 6,51 kΩ	10 Ω		Valor calculado a partir de $U_{I\Delta N}/I_{\Delta N}$									
	R_E / $I_{\Delta N}$ = 30 mA	3 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 2,17 kΩ	3 Ω 10 Ω											
	R_E / $I_{\Delta N}$ = 100 mA	1Ω ... 651 Ω	1Ω											
	R_E / $I_{\Delta N}$ = 300 mA	0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,3 Ω 1 Ω											
	R_E / $I_{\Delta N}$ = 500 mA	0,2 Ω ... 9,99 Ω 100 Ω ... 130 Ω	0,2 Ω 1 Ω											
	I_Δ / $I_{\Delta N}$ = 10 mA	3,0 ... 13,0 mA	0,1 mA	3,0 ... 13,0 mA	3,0 ... 13,0 mA	$I_{\Delta N}$ = 10/30/100/300/500 mA	±(5% lect.+1D)	±(1% lect.+2D)						
	I_Δ / $I_{\Delta N}$ = 30 mA	9,0 ... 39,0 mA		9,0 ... 39,0 mA	9,0 ... 39,0 mA									
	I_Δ / $I_{\Delta N}$ = 100 mA	30 ... 130 mA	1 mA	30 ... 130 mA	30 ... 130 mA									
	I_Δ / $I_{\Delta N}$ = 300 mA	90 ... 390 mA	1 mA	90 ... 390 mA	90 ... 390 mA									
	I_Δ / $I_{\Delta N}$ = 500 mA	150 ... 650 mA	1 mA	150 ... 650 mA	150 ... 650 mA									
	$U_{I\Delta}$ / U_L = 25 V	0 ... 25,0 V	0,1 V	como I_Δ	0 ... 25,0 V	U_N[2][5] = 400 V	+10% lect.+1D	+2,5% lect.–1D ... +9% lect.+1D						
	$U_{I\Delta}$ / U_L = 50 V	0 ... 50,0 V			0 ... 50,0 V									
	t_A / $I_{\Delta N}$	0 ... 1000 ms	1 ms	1,05 · $I_{\Delta N}$	0 ... 1000 ms		±4 ms	±3 ms						
	t_A / 5 · $I_{\Delta N}$	0 ... 40 ms	1 ms	5 · $I_{\Delta N}$	0 ... 40 ms	$I_{\Delta N}$ = 10/30 mA								

Función	Magnitud medida	Margen indicación	Discri-min.	Impedancia entrada/ corr. prueba	Margen medida	Valores nominales	Incertidumbre de medida	Error intrínseco	Conexiones: Suplem. clavija [2]	Adapt. bipolar	Adapt. tripolar	Sonda	Tenaza	Z541A
Z_{bucle} / Z_I	Z_{bucle} (onda completa) Z_I	0,01 ... 9,99 Ω	10 mΩ	0,83 ... 4,0 A	0,15 ... 0,49 Ω 0,50 ... 0,99 Ω 1,00 ... 9,99 Ω	U_N = 120/230 V	±(10% lect.+2D) ±(10% lect.+3D) ±(5% lect.+3D)	±3 D ±(4% lect.+3D) ±(3% lect.+3D)	●	● Z_{bucle}				
	Z_{bucle} (+/– semionda)				0,25 ... 0,99 Ω 1,0 ... 9,99 Ω	U_N = 400 V/ 500 V [2] con Z_{bucle}	±(18% lect.+3D) ±(10% lect.+3D)	±(6% lect.+5D) ±(4% lect.+3D)						
	I_K	0 A ... 999 A 1,00 kA ... 9,99 kA 10,0 kA ... 50,0 kA [3]	1 A 10 A 100 A	—	120 (108 ... 132) V 230 (196 ... 253) V 400 (340 ... 440) V	f_N = 50/60 Hz	Valor calculado a partir de Z_{bucle}							
R_E	R_E ($R_{E bucle}$ sin sonda)	0 ... 10 Ω 0 ... 10 Ω 0 ... 10 Ω 0 ... 100 Ω 0 ... 1 kΩ 1 kΩ ... 10 kΩ	10 mΩ 10 mΩ 10 mΩ 10 mΩ 1 Ω 1 Ω	0,83 ... 3,4 A 0,83 ... 3,4 A 0,83 ... 3,4 A 400 mA 40 mA 4 mA	0,15 Ω ... 0,49 Ω 0,50 Ω ... 0,99 Ω 1,0 Ω ...9,99 Ω 10 Ω ...99,9 Ω 100 Ω ...999 Ω 1 kΩ ...9,99 kΩ	U_N = 120/230 V U_N = 400 V [2] f_N = 50/60 Hz	±(10% lect.+2D) ±(10% lect.+3D) ±(5% lect.+3D) ±(10% lect.+3D) ±(10% lect.+3D) ±(10% lect.+3D)	±3 D ±(4% lect.+3D) ±(3% lect.+3D) ±(3% lect.+3D) ±(3% lect.+3D) ±(3% lect.+3D)	●	●		●		
	U_E	0 ... 253 V	1 V	—	Valor calculado									
	Z_{ST}	0 ... 1 MΩ	1 kΩ	2,3 mA con 230 V	10 kΩ ... 199 kΩ 200 kΩ ... 999 kΩ	$U_0 = U_{L-N}$	±(10% lect.+2D) ±(20% lect.+2D)	±(5% lect.+3D) ±(10% lect.+3D)						
	R_{ST}				10 kΩ ... 199 kΩ		±(20% lect.+2D)	±(20% lect.+3D)						
R_{ISO}	R_{ISO}, $R_{E ISO}$	0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ	10 kΩ 100 kΩ	I_K = 1,5 mA	50 kΩ ... 100 MΩ	U_N = 100 V I_N = 1 mA	±(5% lect.+1D)	±(3% lect.+1D)	●	●				
		0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 200 MΩ	10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U_N = 250 V I_N = 1 mA								
		0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 300 MΩ	10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U_N = 500 V I_N = 1 mA								
	U	25 ... 600 V–	1 V	500 kΩ	25 ... 600 V		±(3% lect.+1D)	±(1,5% lect.+1D)						
R_{LO}	R_{LO}	0,01 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω	10 mΩ 100 mΩ	$I_m \geq$ 200 mA	0,1 Ω ... 6 Ω	U_0 = 4,5 V	±(4% lect.+2D)	±(2% lect.+2D)		●				

1) sólo para redes con categoría de sobretensión II, grado de contaminación 2, máx. 5 min
2) U > 253 V sólo con adaptador bipolar
3) 100 U_N x 1/Ω
4) con adaptador externo Z541A (accesorio)
5) $I_{\Delta N}$ = 500 mA, max. U_N = 250 V
6) L-PE: 300 V, L-L: 500 V

Condiciones de referencia

Tensión de red	230 V ±0,1 %
Frecuencia de red	50 Hz ±0,1 %
Frecuencia magn. medida	45 Hz ... 65 Hz
Forma onda la magn. med.	sinusoidal (discrepancia entre valor efectivo y rectificado ≤ 0,1 %)
Ángulo impedancia de red	cos φ = 1
Resistencia de la sonda	≤ 10 Ω
Alimentación	pila: 8 V ±0,5 V
Temperatura ambiente	+23 °C ±2 K
Humedad relativa del aire	40 % ... 60 %
Contacto digitiforme	al comprobar la diferencia de potencial contra tierra
Resistencia suelos aislantes	completamente óhmica

Márgenes de uso nominal

Tensión U_N	120 V	(108 ... 132 V)
	230 V	(196 ... 253 V)
	400 V	(340 ... 440 V)
Frecuencia f_N	16 $^2/_3$ Hz	(15,4 ... 18 Hz)
	50 Hz	(49,5 ... 50,5 Hz)
	60 Hz	(59,4 ... 60,6 Hz)
	200 Hz	(190 ... 210 Hz)
	400 Hz	(380 ... 420 Hz)
Margen total de tensión U_Y	65 ... 550 V	
Margen total de frecuencia	15,4 ... 420 Hz	
Forma de la onda	senoidal	
Margen de temperatura	0 °C ... + 40 °C	
Tensión de la pila	6 ... 10 V	

Ángulo impedancia de red	según cos φ = 1 ... 0,95
Resistencia de sonda	< 50 kΩ

Condiciones ambientales

Temperatura almacenam.	–20 °C ... +60 °C (sin pilas)
Temperatura de trabajo	–10 °C ... +50 °C
Humedad relativa del aire	máx. 75 %, sin condensación
Altura sobre nivel del mar	máx. 2000 m

Alimentación

Pilas	6 pilas R6 de 1,5 V (alcalinas según IEC-LR6 ó ANSI-AA ó JIS-AM3)
Acumuladores	NiCd ó NiMH
Unidad de carga (no incluida en el suministro)	9 V DC conector macho ∅ 3,5 mm
Tiempo de carga	aprox. 8 horas

Número de mediciones (con un juego de pilas), sin iluminación

R_{ISO}	1 medida – 25 s pausa: 1500 mediciones
R_{LO}	conmutación autom. de polaridad (1 ciclo de medida) – 25 s pausa: 1500 mediciones

Con acumuladores, se pueden realizar generalmente bastantes menos mediciones que las mencionadas anteriormente, debido a la menor capacidad de carga frente a las pilas. Con el juego de acumuladores 0100S (Ref. Z501B) se alcanzan, por el contrario, un $^2/_3$ de las mediciones mencionadas anteriormente.

Seguridad eléctrica

Clase de protección	II según IEC 61010-1/EN 61010-1/ VDE 0411-1
Tensión nominal	230/400 V (300/500 V)
Tensión de prueba	3,7 kV 50 Hz
Categoría de medida	300 V CAT III
Grado de contaminación	2
Fusible	
Conexión L y N	por fusible G M 3,15/500G 6,3 mm x 32 mm (fusible de emergencia FF 3,15/500G)

Compatibilidad electromagnética (CEM)

Emisión de interferencias	EN 61326-1:2006 class A
Resistencia a las interferencias	EN 61326-1:2006

Capacidad de sobrecarga

R_{iso}	600 V permanente
U_{L-PE}, U_{L-N}	600 V permanente
Fi, R_E, R_F	440 V permanente
Z_{bucle}, Z_i	550 V (limita el número de mediciones y las pausas, en caso de sobrecarga hay un interruptor térmico que desconecta el aparato)
R_{LO}	la protección electrónica impide que el aparato se conecte en el caso de existir tensión externa
Proteccion mediante fusibles para baja intensidad	3,15 A 10 s, > 5 A — saltan los fusibles

Interface de datos

Tipo	interface de infrarrojos (SIR/IrDa) bidireccional, semiduplex
Formato	9600 baudios, 1 bit de arranque, 1 bit de parada, 8 bits de datos, sin paridad, sin comunicación
Alcance	máx. 30 cm distancia recomendada: < 10 cm

Construcción mecánica

Dimensiones	240 mm x 340 mm x 62 mm (sin cables de prueba)
Peso	aprox. 2,5 kg con pilas
Tipo de protección	caja IP 40, punta de prueba IP 40 según DIN VDE 0470 parte 1/ EN 60529

Tabla de códigos IP (en extracto)

IP XY (1ª cifra X)	Protección contra la entrada de cuerpos sólidos extraños	IP XY (2ª cifra Y)	Protección contra la entrada de agua
0	sin protección	0	sin protección
1	≥ 50,0 mm Ø	1	goteo vertical
2	≥ 12,5 mm Ø	2	goteo (inclinación 15°)
3	≥ 2,5 mm Ø	3	agua pulverizada
4	≥ 1,0 mm Ø	4	agua proyectada

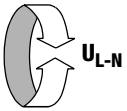
16.1 Funciones de lámpara

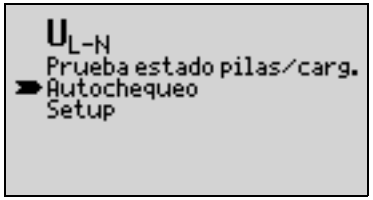
Lámpara	Estado	Clavija prueba	Adapt. medida	Posición del selector de funciones (9)	Función
PE	encendida roja	X	X	todas	**Aparato desconectado** y diferencia de potencial ≥ 100 V entre el contacto digitiforme y uno de los terminales L, N, PE ó L1, L2, L3 en conexión monopolar o el PE (contacto de seguridad) en conexión multipolar; frecuencia f > 45 Hz
PE	encendida roja	X	X	$I_{\Delta N}$ / R_E / R_{LO} / Z_{bucle} / R_{ISO}	**Aparato conectado** y diferencia de potencial ≥ 100 V entre el contacto digitiforme y PE (contacto de seguridad); frecuencia f > 45 Hz
NETZ/ MAINS [1)]	encendida verde	X		$I_{\Delta N}$ / R_E / R_I / Z_{bucle}	Tensión de red de 65 V hasta 253 V, medida activada
NETZ/ MAINS [1)]	parpad. verde		X	$I_{\Delta N}$ / R_E / R_I / Z_{bucle}	Tensión de red de 65 V hasta 440 V, conductor N no conectado, medida activada ($I_{\Delta N}$ 500 mA, 330 V)
NETZ/ MAINS	parpad. verde		X	Z_{bucle}	Tensión de red de 65 V hasta 550 V, medida activada
NETZ/ MAINS [1)]	encend. naranja	X		$I_{\Delta N}$ / R_E / Z_I / Z_{bucle}	Tensión de red de 65 V hasta 253 V contra PE, hay 2 fases diferentes conectadas (red sin conector N), medida activada
NETZ/ MAINS [1)]	parpadea roja	X		$I_{\Delta N}$ / R_E / Z_I / Z_{bucle}	Tensión de red de < 65 V ó > 253 V, medida bloqueada
NETZ/ MAINS	parpadea roja		X	Z_{bucle}	Tensión de red de < 65 V ó > 550 V, medida bloqueada
NETZ/ MAINS	encendida roja		X	R_{ISO} / R_{LO}	Hay tensión externa, medida bloqueada
U_L/R_L	encendida roja	X	X	$I_{\Delta N}$ R_{ISO} / R_{LO}	– Tensión de contacto $U_{I\Delta N}$ ó $U_{I\Delta}$ > 25 V ó > 50 V – Se ha producido una desconexión de seguridad – Con R_{ISO} / R_{LO} por encima o por debajo del valor límite
FI/RCD	encendida roja	X	X	$I_{\Delta N}$	La protección diferencial no dispara o no dispara a tiempo al realizar la prueba de disparo

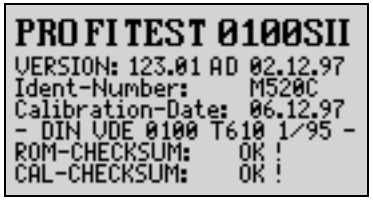
[1)] La lámpara NETZ/MAINS (6) no tiene ninguna función al comprobar protecciones diferenciales (FI) en redes IT

17 Mantenimiento

17.1 Autocomprobación







Nota

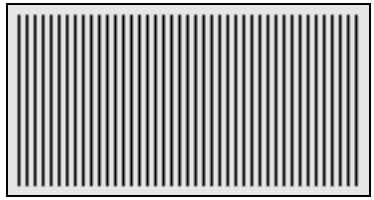
En esta pantalla están representadas las siguientes informaciones:

- Versión de software con fecha de creación
- Tipo de aparato
- Fecha de la última calibración/del último ajuste
- Indicación de estado de la comprobación interna (la indicación ROM y CAL-CHECKSUM: debe visualizar “OK“. Si en la indicación no se visualiza OK, el comprobador no puede utilizarse ya para más mediciones. Por favor, diríjase al servicio post-venta más cercano.

Para comprobar todas las imágenes de prueba, pulse tecla Start ▼ (3 o 17) después de realizar la comprobación de cada una de ellas.

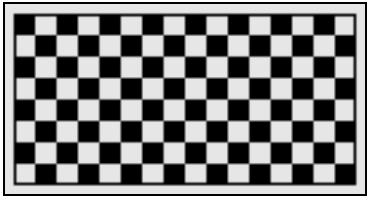
Pulsando la tecla Menú (4) es posible interrumpir a tiempo la autocomprobación, una vez formadas las imágenes.

En primer lugar aparecen seis imágenes de prueba diferentes con líneas longitudinales y transversales p. ej.:

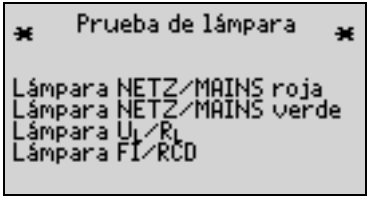


a continuación se representan las siguientes imágenes de prueba:

START

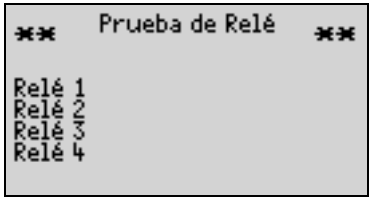


START



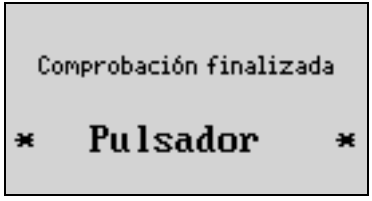
Nota
Cada una de las cuatro lámparas indicadas parpadea tres veces. No es posible comprobar automáticamente la lámpara PE.

START



Nota
Cada uno de los relés indicados se conecta dos veces.

START

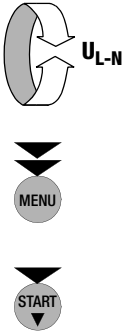


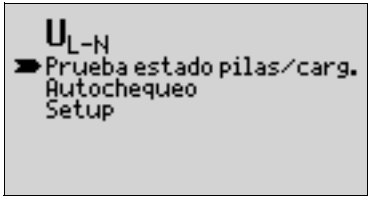
Pulsando cualquier tecla, el comprobador se pone de nuevo en funcionamiento.

17.2 Servicio de pilas, acumuladores y proceso de carga

Asegúrese periódicamente o después de haber tenido el aparato largo tiempo almacenado de que la pila del aparato no está descargada. Si las pilas estuvieran descargadas, antes de volver a poner en funcionamiento el aparato, extraiga cuidadosamente el electrolito de la pila con un trapo húmedo y coloque una nueva pila o nuevo acumulador.

Si durante la comprobación del estado de las pilas (véase cap. 3.3 „Comprobación de las pilas y acumuladores“, pág. 9) se descubre que la tensión de las pilas o de los acumul. ha descendido por debajo del valor admisible, cambie el juego de pilas por otro nuevo o cargue el juego de acumuladores (véase cap. 3.1 „Colocar o cambiar las pilas“, pág. 8).





¡Atención!

Para cargar los acumuladores utilice sólo la unidad de carga NA 101 con seccionamiento eléctrico seguro y los datos nominales secundarios 9 V DC.
Antes de conectar la unidad de carga a la hembrilla compruebe si:

– **están colocados los acumuladores, no las pilas,**
– todos los polos del aparato están separados del circuito
– el selector tensión de la unidad está ajustado en 9 V.

17.2.1 Primera carga de las pilas NiMH o NiCd en el comprobador

Problema

El paquete de pilas no se carga

- al cargar por primera vez un paquete de pilas
- al cargar un paquete de pilas con células con un estado de carga muy diferente

Se reconoce cuando después de aprox. 30 minutos de proceso de carga permanente con el comprobador desconectado y después de conectar el comprobador de nuevo se señaliza una pila vacía y el comprobador se para inmediatamente.

Solución

⇨ Separe la fuente de alimentación de carga de la red y del comprobador.

⇨ Gire el conmutador selector de tensión de la fuente de alimentación de la posición “9 V“ a la posición “12 V“.

⇨ Enlace la fuente de alimentación con el comprobador y conecte la fuente de alimentación en la red de 230 V.

⇨ Carge el paquete de pilas con el comprobador desconectado durante aprox. 10 … 15 min.

⇨ Separe la fuente de alimentación del enchufe de red y vuelva a girar el conmutador selector de tensión de la posición “12 V“ a la posición “9 V“.

⇨ Conecte de nuevo la fuente de alimentación de carga a la red 230 V.

⇨ Siga cargando el paquete de pilas.

17.3 Fusibles

Si debido a una sobrecarga se ha fundido un fusible, en el Display LCD (1) se visualizará el correspondiente aviso. Pero, los márgenes de medida de tensión del aparato seguirán funcionando.

Nota

Algunas funciones no permiten detectar fusibles defectos. En tal caso se indica el mensaje “Verific. preparación med.“ Para ello, existen múltiples causas, entre otras, incluso un fusible defecto.

Cambiar el fusible

¡Atención!
Antes de abrir la tapa de la cámara de pilas (28) separe todos los polos del aparato del circuito de medida.

- En el lado posterior del aparato, suelte el tornillo de ranura longitudinal de la tapa de la cámara de pilas (28) y retírela. Ahora es posible acceder a los Fusibles (24) y a los Fusibles de repuesto (23).
- Con ayuda de una herramienta adecuada (por ejemplo un destornillador), abra la tapa de cierre del fusible (24), apretando sobre ella y girándola hacia la izquierda.

¡Atención!
El uso de fusibles inadecuados podría causar daños irreparables en el instrumento.
Sólo los fusibles originales de GMC-I Messtechnik GmbH garantizan la protección necesaria gracias a las características de disparo apropiadas para ello (Ref. 3-578-189-01).
No está permitido reparar ni puentear fusibles.
Si se utilizan fusibles con otra corriente nominal, otra capacidad de ruptura u otras características de disparo, existe el peligro de que se dañe el aparato.

- Extraiga el fusible defectuoso y reemplácelo por otro nuevo (23).
- Vuelva a colocar la tapa de cierre con el nuevo fusible y bloquéela girándola hacia la derecha.
- Vuelva a colocar la Tapa de la cámara de pilas (28) y atorníllela.

17.4 Caja

No es necesario un mantenimiento especial de la caja. Mantenga la superficie siempre limpia. Emplee para la limpieza un paño ligeramente humedecido. No utilice detergentes, disolventes ni abrasivos.

Devolución y eliminación adecuada

El equipo cumple con los requisitos de la categoría 9, según las reglamentaciones ElektroG para equipos de supervisión y control en Alemania, y no es sujeto a la directiva RoHS.

A partir de 8/2005 y en concordancia con las normas WEEE 2002/96/CE y ElektroG, en GMC los equipos eléctricos y electrónicos se marcan con el símbolo DIN EN 50419 (ver figura al lado).
Estos equipos no pueden ser eliminados con la basura doméstica. Para más información sobre la devolución de los equipos desgastados o estropeados, rogamos consultar con nuestro servicio técnico bajo la dirección indicada en el cap. 19.

18 Apéndice

Tablas para determinar el valor máximo o mínimo que debe indicar el instrumento, tomando en consideración el máximo error de empleo

18.1 Tabla 1

Z_{bucle} (onda compl.)/Z_I (Ω)		Z_{bucle} (+/- semionda) (Ω)	
Valor límite	Máx.. valor indicac.	Valor límite	Máx.. valor indicac.
0,10	0,07	0,10	0,05
0,15	0,11	0,15	0,10
0,20	0,16	0,20	0,14
0,25	0,20	0,25	0,18
0,30	0,25	0,30	0,22
0,35	0,30	0,35	0,27
0,40	0,34	0,40	0,31
0,45	0,39	0,45	0,35
0,50	0,43	0,50	0,39
0,60	0,51	0,60	0,48
0,70	0,60	0,70	0,56
0,80	0,70	0,80	0,65
0,90	0,79	0,90	0,73
1,00	0,88	1,00	0,82
1,50	1,40	1,50	1,33
2,00	1,87	2,00	1,79
2,50	2,35	2,50	2,24
3,00	2,82	3,00	2,70
3,50	3,30	3,50	3,15
4,00	3,78	4,00	3,60
4,50	4,25	4,50	4,06
5,00	4,73	5,00	4,51
6,00	5,68	6,00	5,42
7,00	6,63	7,00	6,33
8,00	7,59	8,00	7,24
9,00	8,54	9,00	8,15
9,99	9,48	9,99	9,05

18.2 Tabla 2

R_E / R_{Ebucle} (Ω)					
Valor límite	Máx.. valor indicac.	Valor límite	Máx.. valor indicac.	Valor límite	Máx.. valor indicac.
0,10	0,07	10,0	9,49	1,00 k	906
0,15	0,11	15,0	13,6	1,50 k	1,36 k
0,20	0,16	20,0	18,1	2,00 k	1,81 k
0,25	0,20	25,0	22,7	2,50 k	2,27 k
0,30	0,25	30,0	27,2	3,00 k	2,72 k
0,35	0,30	35,0	31,7	3,50 k	3,17 k
0,40	0,34	40,0	36,3	4,00 k	3,63 k
0,45	0,39	45,0	40,8	4,50 k	4,08 k
0,50	0,43	50,0	45,4	5,00 k	4,54 k
0,60	0,51	60,0	54,5	6,00 k	5,45 k
0,70	0,60	70,0	63,6	7,00 k	6,36 k
0,80	0,70	80,0	72,7	8,00 k	7,27 k
0,90	0,79	90,0	81,7	9,00 k	8,17 k
1,00	0,88	100	90,8	9,99 k	9,08 k
1,50	1,40	150	133		
2,00	1,87	200	179		
2,50	2,35	250	224		
3,00	2,82	300	270		
3,50	3,30	350	315		
4,00	3,78	400	360		
4,50	4,25	450	406		
5,00	4,73	500	451		
6,00	5,68	600	542		
7,00	6,63	700	633		
8,00	7,59	800	724		
9,00	8,54	900	815		

18.3 Tabla 3

R_{ISO} MΩ			
Valor límite	Mín. valor indicac.	Valor límite	Mín. valor indicac.
0,10	0,12	10,0	10,7
0,15	0,17	15,0	15,9
0,20	0,23	20,0	21,2
0,25	0,28	25,0	26,5
0,30	0,33	30,0	31,7
0,35	0,38	35,0	37,0
0,40	0,44	40,0	42,3
0,45	0,49	45,0	47,5
0,50	0,54	50,0	52,8
0,55	0,59	60,0	63,3
0,60	0,65	70,0	73,8
0,70	0,75	80,0	84,4
0,80	0,86	90,0	94,9
0,90	0,96	100	106
1,00	1,07	150	158
1,50	1,59	200	211
2,00	2,12	250	264
2,50	2,65	300	316
3,00	3,17		
3,50	3,70		
4,00	4,23		
4,50	4,75		
5,00	5,28		
6,00	6,33		
7,00	7,38		
8,00	8,44		
9,00	9,49		

18.4 Tabla 4

R_{LO} Ω			
Valor límite	Máx.. valor indicac.	Valor límite	Máx.. valor indicac.
0,10	0,07	10,0	9,59
0,15	0,12	15,0	14,4
0,20	0,17	20,0	19,2
0,25	0,22	25,0	24,0
0,30	0,26	30,0	28,8
0,35	0,31	35,0	33,6
0,40	0,36	40,0	38,4
0,45	0,41	45,0	43,2
0,50	0,46	50,0	48,0
0,60	0,55	60,0	57,6
0,70	0,65	70,0	67,2
0,80	0,75	80,0	76,9
0,90	0,84	90,0	86,5
1,00	0,94	99,9	96,0
1,50	1,42		
2,00	1,90		
2,50	2,38		
3,00	2,86		
3,50	3,34		
4,00	3,82		
4,50	4,30		
5,00	4,78		
6,00	5,75		
7,00	6,71		
8,00	7,67		
9,00	8,63		

18.5 Tabla 5

Z_{ST} kΩ	
Valor límite	Mín. valor indicac.
10	14
15	19
20	25
25	30
30	36
35	42
40	47
45	53
50	58
56	65
60	69
70	80
80	92
90	103
100	114
150	169
200	253
250	315
300	378
350	440
400	503
450	565
500	628
600	753
700	878
800	>999

18.6 Tabla 6

Valores indicados mínimos de la corriente de cortocircuito para la determinación de la intensidad nominal de los distintos fusibles e interruptores, para redes con tensión nominal U_N=230/240 V

Int. nominal I_N [A]	Fusibles B.T. según DIN VDE 0636				con interruptor de protección en línea e interruptor automático							
	Caracteristica gL, gG, gM		Caracteristica gL		Caracteristica B/E (früher L)		Caracteristica C (früher G, U)		Caracteristica D		Caracteristica K	
	Corriente de desconexión I_A 5 s		Corriente de desconexión I_A 0,4 s		Corriente de desconexión I_A 5 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Corriente de desconexión 10 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Corriente de desconexión I_A 20 x I_N (< 0,2 s/0,4 s)		Corriente de desconexión I_A 12 x I_N (< 0,1 s)	
	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]
2	9,2	10	16	17	10	11	20	21	40	42	24	25
3	14,1	15	24	25	15	16	30	32	60	64	36	38
4	19	20	32	34	20	21	40	42	80	85	48	51
6	27	28	47	50	30	32	60	64	120	128	72	76
8	37	39	65	69	40	42	80	85	160	172	96	102
10	47	50	82	87	50	53	100	106	200	216	120	128
13	56	59	98	104	65	69	130	139	260	297	156	167
16	65	69	107	114	80	85	160	172	320	369	192	207
20	85	90	145	155	100	106	200	216	400	467	240	273
25	110	117	180	194	125	134	250	285	500	578	300	345
35	150	161	265	303	160	172	320	369	640	750	384	447
32	173	186	295	339	175	188	350	405	700	825	420	492
40	190	205	310	357	200	216	400	467	800	953	480	553
50	260	297	460	529	250	285	500	578	1000	1,22 k	600	700
63	320	369	550	639	315	363	630	737	1260	1,58 k	756	896
80	440	517									960	1,16 k
100	580	675									1200	1,49 k
125	750	889									1440	1,84 k
160	930	1,12 k									1920	2,59 k

Ejemplo

Lectura 90,4 A ➜ siguiente valor inferior para interruptores de protección de líneas, características B, según tabla: 85 A ➜ Intensidad nominal (I_N) del elemento de protección, máx. 16 A

18.7 Lista de las designaciones abreviadas y su significado

Protección diferencial (RCD)

I_Δ Corriente de disparo
$I_{\Delta N}$ Corriente de defecto nominal
$I_{F\blacktriangle}$ Corriente de prueba creciente (corriente de defecto)
PRCD RCD portátil (móvil)
R_E Bucle de conductor tierra o de puesta a tierra calculado
S Protección diferencial selectiva
SRDC Toma de corriente (fija) RCD
t_A Tiempo de disparo / tiempo de desconexión
$U_{I\Delta}$ Tensión de contacto en el momento del disparo
$U_{I\Delta N}$ Tensión de contacto referida a la corriente de defecto nominal $I_{\Delta N}$
U_L Valor límite para la tensión de contacto

Dispositivo de protección contra sobretensión

I_K Corriente de cortocircuito calculada (con tensión nominal)
Z_I Impedancia de red
Z_{bucle} Impedancia del bucle

Puesta a tierra

R_B Resistencia de puesta a tierra
R_E Resistencia de puesta a tierra medida
R_{Ebucle} Bucle del conductor de tierra

Resistencia de continuidad de conductores de protección, de puesta a tierra y equipotenciales

R_{LO+} Resistencia de conductores equiponteciales (+ polo a PE)
R_{LO-} Resistencia de conductores equiponteciales (– polo a PE)

Aislamiento

$R_{E(ISO)}$ Resistencia de fugas a tierra (DIN 51953)
R_{ISO} Resistencia de aislamiento
R_{ST} Resistencia de suelos y paredes aislantes
Z_{ST} Resistencia de suelos aislantes

Corriente

I_A Corriente de desconexión
I_L Corriente derivada (medida con tenazas de medida)
I_M Corriente de medida
I_N Corriente nominal
I_P Corriente de prueba

Tensión

f Frecuencia de la tensión de red
f_N Frecuencia nominal de la tensión nominal
U_{Batt} Tensión de la pila
U_E Tensión de la toma de tierra
U_{L-L} Tensión entre dos conductores fase
U_{L-N} Tensión entre L y N
U_{L-PE} Tensión entre L y PE
U Tensión
U_N Tensión nominal de red
$U_{3\sim}$ Máxima tensión medida al determinar el orden de sucesión de fases
U_{Sonde}/U_{S-PE} Tensión entre sonda y PE (tensión de sonda7)
U_Y Tensión de fase contra tierra

Adaptador de medida de temperatura y humedad Z541A

FREL. Humedad relativa del aire
Temp./ϑ Temperatura

19 Servicio de reparación y repuestos Centro de calibración * y servicio de alquiler de aparatos

En caso necesidad rogamos se dirijan a:

GMC-I Service GmbH
Service-Center
Thomas-Mann-Straße 20
90471 Nürnberg • Alemania
Teléfono +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-253
E-mail service@gossenmetrawatt.com

Esta dirección rige solamente en Alemania. En el extranjero, nuestras filiales y representaciones se hallan a su entera disposición.

* **DKD Laboratorio de calibración para valores de medida eléctricos DKD – K – 19701 acreditado según DIN EN ISO/IEC 17025:2005**

Valores de medida acreditados: tensión continua, intensidad de corriente continua, resistencia de corriente continua, tensión alterna, intensidad de corriente alterna, potencia activa de corriente alterna, potencia aparente de corriente alterna, potencia de corriente continua, capacidad, frecuencia, temperatura.

Socio competente

La empresa GMC-I Messtechnik GmbH está certificada según la norma DIN EN ISO 9001:2000.

Nuestro laboratorio de calibración DKD está acreditado según la norma DIN EN ISO/IEC 17025:2005 y con el número DKD–K–19701 ante el Servicio de Calibración Federales.

En materia de metrología, nuestra gama de servicios incluye la elaboración de **protocolos de prueba, certificados de calibración de fábrica** y hasta **certificados de calibración DKD**.

Asimismo, se ofrece el servicio de **gestión de equipos de prueba**.

Nuestro servicio técnico ofrece la posibilidad de realizar el **servicio de calibración DKD in situ**. De esta manera, nuestro personal puede llevar a cabo cualquier reparación que sea necesaria utilizando las piezas de recambio originales, siempre y cuando detecte una falta durante la calibración.

Por supuesto, se ofrece la calibración de los equipos de todos los fabricantes.

20 Servicio de recalibración

Nuestro Centro de Servicios ofrece un servicio de **calibración** y **recalibración** de todos los instrumentos marca GMC-I Messtechnik GmbH y de otros fabricantes (por ejemplo, anualmente para cumplir los requerimientos de la gestión de calidad de equipos electrónicos, antes de cada uso ...), así como un servicio de gestión de equipos de prueba gratuito (dirección ver cap. 19).

21 Servicio postventa

En caso necesidad rogamos se dirijan a:

GMC-I Messtechnik GmbH
Servicio postventa Hotline
Teléfono +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-709
E-mail support@gossenmetrawatt.com

Redactado en Alemania • Reservados todos los derechos • Este documento està disponible en formato PDF en Internet

GOSSEN METRAWATT

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Alemania

Teléfono +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com